















CAPITA ZOOLOGICA

VERHANDELINGEN OP SYSTEMATISCH-
ZOOLOGISCH GEBIED

ONDER REDACTIE

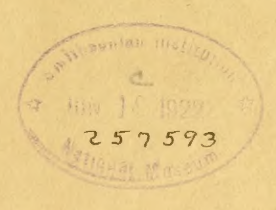
VAN

PROF. DR. E. D. VAN OORT
DIRECTEUR VAN 'S RIJKS MUSEUM VAN NATUURLIJKE
HISTORIE TE LEIDEN

★

DEEL I, AFLEVERING 2.

DR. G. STIASNY — STUDIEN ÜBER RHIZOSTOMEEN





's GRAVENHAGE
MARTINUS NIJHOFF
1921

Onder den titel van CAPITA ZOOLOGICA verschijnt een nieuw Nederlandsch zoologisch tijdschrift, in duitsche, engelsche of fransche taal, waarvan de redactie berust bij Prof. Dr. E. D. van Oort, directeur van 's Rijks Museum van Natuurlijke Historie te Leiden.

Hierin zullen verhandelingen op systematisch-zoologisch gebied opgenomen worden, die ieder op zich zelf een geheel vormen en ook afzonderlijk verkrijgbaar zullen zijn.

De afleveringen verschijnen op onregelmatige tijdstippen.

Een aantal afleveringen wordt samengevoegd tot een deel van ongeveer 500 bladzijden met platen en afbeeldingen.

Under the title CAPITA ZOOLOGICA a new Dutch zoological periodical will be published, in the English, French and German languages, under the editorship of Prof. Dr. E. D. van Oort, Director of the State Museum of Natural History at Leiden.

It will be composed of transactions on systematic-zoological subjects, each forming a complete work, and sold separately.

The transactions will be issued at irregular times.

A number of transactions will form a volume of about 500 pages, with plates and engravings.

Sous le titre CAPITA ZOOLOGICA une nouvelle revue zoologique néerlandaise, en langues française, anglaise et allemande, va paraître sous la redaction de M. le Prof. Dr. E. D. van Oort, Directeur du Musée d'histoire naturelle à Leiden.

Elle se composera d'études de nature systématique-zoologique, complètes en elles-mêmes, mises en vente séparément.

Ces études se publieront irrégulièrement.

Un certain nombre d'elles formera un volume de 500 pages environ, illustré de planches et de gravures dans le texte.

Unter dem Titel CAPITA ZOOLOGICA erscheint eine neue niederländische zoologische Zeitschrift, in deutscher, englischer oder französischer Sprache, unter der Leitung des Herrn Prof. Dr. E. D. van Oort, Direktor des zoologischen Reichsmuseums zu Leiden.

Hierin werden Abhandlungen auf systematisch-zoologischem Gebiet aufgenommen, welche jede für sich ein komplettes Werk bilden und einzeln käuflich sind.

Die Abhandlungen erscheinen unregelmäßig.

Eine Anzahl Abhandlungen bilden einen Band von ca. 500 Seiten mit Tafeln und Abbildungen.

's Gravenhage, Juli 1921.

Martinus Nijhoff.



CAPITA ZOOLOGICA





CAPITA ZOOLOGICA

VERHANDELINGEN OP SYSTEMATISCH-ZOOLOGISCH GEBIED

ONDER REDACTIE

VAN

PROF. DR. E. D. VAN OORT

DIRECTEUR VAN 's RIJKS MUSEUM VAN NATUURLIJKE HISTORIE TE LEIDEN

*

DEEL I. AFLEVERING 2.

DR. G. STIASNY — STUDIEN ÜBER RHIZOSTOMEEN



's GRAVENHAGE
MARTINUS NIJHOFF
1921

CAPITA ZOOLOGICA
DEEL I, AFLEVERING 2

STUDIEN ÜBER RHIZOSTOMEEN

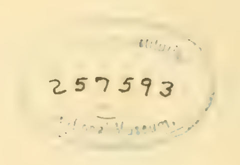
MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER FAUNA DES MALAIISCHEN ARCHIPELS NEBST EINER REVISION DES SYSTEMS

VON

DR. GUSTAV STIASNY

MIT 5 TAFELN
17 TEXTFIGUREN, 1 SCHEMA
UND 3 TABELLEN





's GRAVENHAGE
MARTINUS NIJHOFF
1921



INHALTSÜBERSICHT

I. EINLEITUNG.

„Alle bisherigen größeren Arbeiten über Medusen sind reich an Irrtümern und viele sind voll von starken Fehlern. Auch mein System der Medusen wird in dieser Beziehung allen seinen Vorgängern gleichen. Denn die Organisation dieser merkwürdigen Tiere selbst, die mannigfachen Schwierigkeiten ihrer Beobachtung und Konservation, die Unmöglichkeit, alle verwandten Formen lebend oder gut konserviert vergleichen zu können, sowie manche andere unvermeidliche Hindernisse bilden eine reiche Fehlerquelle, welcher alle Medusologen, ohne Ausnahme, mehr oder weniger zum Opfer fallen.“

Mit keinen besseren als mit diesen treffenden, der Vorrede zu dem großen Medusen-Werk (30, p. XX) entlehnten Worten Ernst Haeckels glaube ich meine Bearbeitung der malayischen Rhizostomeen einleiten zu können. Der Schwierigkeiten einer Verbesserung des Systems der Rhizostomeen, denn um eine solche handelt es sich hier, wohl bewußt, habe ich mich zu einer Neubearbeitung und Neueinteilung des *Rhizostomeen*-Systems nicht ohne Zögern entschlossen. Da mir jedoch nicht nur das reiche Material des Rijksmuseums van Natuurlijke Historie in Leiden, sondern auch dasjenige der Siboga-Expedition zur Verfügung stand, glaubte ich mich dazu nicht nur berechtigt, sondern verpflichtet; denn nur wenigen Medusenforschern ist es vergönnt gewesen, ein derart umfangreiches, zumeist vorzüglich erhaltenes Material bearbeiten zu können, das Vertreter aller Familien, ja fast aller wichtigen Genera umfaßt und ich auf Grund der Bearbeitung desselben in die Lage versetzt wurde, mir ein allgemeines Urteil über die ganze Gruppe der *Rhizostomeen* zu bilden.

Daß die bisherigen Einteilungsversuche trotz aller darauf verwandten Mühe und Fleiß verbesserungsbedürftig sind, geht schon daraus hervor, daß jedes der verschiedenen Systeme auf einem anderen Einteilungsprinzipe beruht oder eines solchen überhaupt entbehrt. Überdies geht die Meinung der Medusenforscher über den systematischen Wert der verschiedenen Merkmale, die als Grundlage der Einteilungen benutzt wurden, weit auseinander. Ein weiterer Mangel der bisherigen Systeme der *Rhizostomeen* ist der, daß keines derselben den Ansprüchen, die man an ein natürliches System stellen muß, genügt, da sie zumeist in einseitiger Weise das eine oder andere Merkmal in den Vordergrund stellen, die übrigen Merkmale jedoch mehr oder minder vernachlässigen und die Verwandtschaft der einzelnen größeren Gruppen untereinander in unzureichender Weise zum Ausdruck gebracht wurde. Auch wurden bei keinem einzigen der bisherigen Einteilungsversuche die allerdings recht spärlichen Tatsachen berücksichtigt, die über die Entwicklung der *Rhizostomeen* zur Zeit bekannt sind, was doch bei einem natürlichen System unter allen Umständen geschehen muß.

Habe ich so die Mängel der zur Zeit vorliegenden Rhizostomeen-Systeme kurz zu skizzieren versucht, so möchte ich nun die Grundsätze entwickeln, die mich bei der Aufstellung meines neuen Systems dieser Gruppe leiteten. Bei meiner Bearbeitung habe auch ich ein Merkmal in den Vordergrund gestellt, den bisher viel zu wenig nach seinem systematischen Werte gewürdigten Bau des Gefäßsystems der Umbrella, doch habe ich mich bemüht, tunlichst jene Einseitigkeit, in der ich den Hauptfehler der bisherigen Systeme erblicke, zu vermeiden und so viele andere Merkmale als nur möglich mit zur Diagnostik herangezogen. Die systematische Untersuchung des gesamten mir vorliegenden Materials ergab, daß das Gefäßsystem des Schirmes ein vorzügliches Erkennungsmerkmal darstellt, das verläßlicher ist als die meisten der bisher fast ausschließlich benutzten und zudem eine rasche, sichere Bestimmung der einzelnen Formen, wenn auch nicht immer nach der Zugehörigkeit zu den Genera, so doch zu den größeren Gruppen ermöglicht. Zudem ist die Untersuchungsmethode einfach, mühelos und nur wenig Übung erfordernd, ermöglicht auch eine Bestimmung beschädigter Exemplare und die sichere Erkennung von Jugendstadien, was auf Grund der bisher benutzten Erkennungsmerkmale oft ganz unmöglich war.

Von einem „natürlichen" System muß man fordern, daß es die durch Verwandtschaft zusammengehörigen Arten zu scharf umschriebenen Gruppen zusammenfaßt und daß diese übersichtlich angeordnet werden. Prüfen wir nun mein neues System darauf hin, so glaube ich sagen zu dürfen, daß einerseits die beiden großen Gruppen nicht nur durch den in einer verschiedenen Entstehungsweise begründeten verschiedenen Bauplan des Gefäßsystems, verschiedenen Bau des Sinnesgrübchens und Subgenitalpapillen von einander gut unterscheidbar sind, sondern auch die Untergruppen (Stämme, Familien) durch eine scharf umschriebene Reihe gemeinsamer Merkmale (Mundarme, Muskulatur, Gefäßsystem, Subgenitalporticus usw.) sich als natürliche erkennen lassen. Allerdings haben noch alle Medusologen, die ein neues *Rhizostomeen*-System aufgestellt haben, ihr System als ein „natürliches" bezeichnet, während es regelmäßig durch einen späteren Autor umgestoßen wurde, und so wird wohl dieses Schicksal auch meinem System kaum erspart bleiben. Daß demselben große Schwächen anhaften, bin ich mir wohl bewußt, doch hoffe ich, damit immerhin Einiges zum endgültigen Ausbau des *Rhizostomeen*-Systems beigetragen zu haben.

Ob mein System übersichtlich ist und den praktischen Anforderungen genügt, die ja auch an eine neue Einteilung gestellt werden müssen, muß erst durch Erfahrung erprobt werden.

Gleichzeitig mit der Neuaufstellung des Systems ergab sich die Notwendigkeit, sämtliche Genusdiagnosen neu zu formulieren und schärfer zu fassen, besser gegeneinander abzugrenzen. Daß in der bisherigen Systematik der Rhizostomeen eine geradezu unglaubliche Verwirrung herrscht, wird von allen Medusenforschern zugegeben. Die Ursache davon ist in der Unklarheit und Ungenauigkeit der Genusdiagnosen zu suchen, da ja jeder Forscher einem anderen Merkmal den Vorzug gab, dessen Wert von dem folgenden Untersucher bestritten wurde. Kein Wunder, daß manche Genera wie z. B. *Crambessa*, *Versura*, *Toxoclytus*, *Cephea* usw. zu wahren Rumpelkammern unsicherer Spezies wurden, an denen die Rhizostomeen-Systematik so überreich ist. Denn auch die Beschreibung vieler Spezies ist eine so oberflächliche oder ungenaue, daß sie bald in das eine, bald in das andere Genus eingereiht wurden. So mußten auch die Spezies einer scharfen Kritik unterzogen werden. Ich bin in dieser Hinsicht vielleicht weitergegangen als die meisten Medusen-

forscher, doch glaubte ich auf Grund der gewonnenen Erfahrung sowie des neuen Standpunktes einen schärferen Maßstab anlegen zu dürfen, um das System von dem Ballast unsicherer Spezies möglichst zu befreien. Nicht zu vermeiden war daher die Einziehung einer ganzen Anzahl von unsicheren Genera (*Toxochytus Leptobrachia* usw.), sowie die Neuaufstellung von Genera (*Mastigietta, Acromitoides, Crambionella*); viele Spezies wurden eingezogen, mit anderen identisch befunden oder auf einen ganz anderen Platz im System gestellt, als bisher ihnen zugewiesen (*Crambessa mosaica* Lendenf., *Leonura terminalis* Haeckel, *Acromitus flagellatus* (Haeckel) usw.) Bei Bearbeitung des Materials wurde vielfach das große Werk A. G. Mayers, Medusae of the world (60) benutzt, doch erwies sich die Heranziehung der Originalliteratur als unerläßlich, da das Mayersche Werk in vieler Hinsicht ungenau und unkritisch ist, und überdies seinen Genusdiagnosen vorwiegend ein Merkmal zugrunde gelegt ist (Anhänge der Mundarme), dem ich nur einen untergeordneten Wert zuerkennen kann. Auch weicht mein System in vielen Punkten von demjenigen Mayers ab. Doch habe ich geglaubt, namentlich um bereits oft Gesagtes nicht nochmals wiederholen zu müssen, insbesondere was die Synonymie betrifft, auf das Mayersche Werk verweisen zu sollen. — In einigen Fällen bin ich der Synonymie Haeckels (30) gefolgt. — Außer den großen Medusenwerken Mayers (60) und Haeckels (30) kamen für die malaiischen Rhizostomeen in erster Linie die Ergebnisse der Expeditionen der Siboga (52), in weitem Abstande derjenigen von Kükenthal nach Ternate (68), Semons nach Amboina (67), Bedot und Pictet nach Amboina (55) in Betracht.

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in zwei große Hauptabschnitte. Im allgemeinen Teile wird die Systematik, vergleichende Anatomie und Phylogenie erörtert, sowie nach Tunlichkeit Faunistik und Biologie der Rhizostomeen behandelt. Der spezielle Teil umfaßt die Beschreibung in erster Linie des Materials des Rijksmuseum van Natuurlijke Historie in Leiden, doch wurde, soweit nur möglich, das Siboga-Material mit herangezogen. Unter einem wurde jedesmal eine Kritik des betreffenden Genus und der zugehörigen Spezies gegeben.

Über einige Ergebnisse betreffend das Gefäßsystem der Rhizostomeen, welche eine Revision des ganzen Systems der Rhizostomeen zur Folge hatten, habe ich in einem Vortrage in der Ned. Dierk. Vereeniging berichtet (69). Eine kurze *Übersicht* des neuen Systems habe ich in einem zweiten Vortrage in der N. D. V. (70) gegeben. Eine weitere Mitteilung, enthaltend die wichtigsten Ergebnisse meiner vergleichend anatomischen Studien, eine Übersicht über das neue System, sowie über das Material des Museums ist in den Mededelingen van het Rijksmuseum (71) erschienen. Ich verweise insbesondere auf die zahlreichen, in dieser Arbeit enthaltenen Übersichtstabellen, auf welche im speziellen Teile vielfach Bezug genommen wurde.

Ich möchte an dieser Stelle allen jenen Persönlichkeiten, Instituten, Bibliotheken, deren Unterstützung ich mich in reichem Maße bei meiner Arbeit zu erfreuen hatte, meinen besten Dank sagen.

II. ALLGEMEINER TEIL

A. SYSTEMATIK, VERGLEICHENDE ANATOMIE, PHYLOGENIE

1) Übersicht über die bisherigen Systeme der Rhizostomeen

Es ist nicht beabsichtigt, an dieser Stelle eine ausführliche Darstellung der Geschichte des Systems der *Rhizostomeen* zu geben. Derartige Zusammenstellungen liegen bereits von Haeckel, Vanhöffen, Hamann, Claus, Maas und zuletzt, besonders ausführlich, von Mayer vor. Trotzdem halte ich es für angezeigt, die wichtigsten Einteilungsversuche und ihre Prinzipien, die ja im Laufe der Jahre sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen gewesen sind, wenigstens soweit zu besprechen, als mir dies zum Verständnis der im folgenden Abschnitte behandelten vergleichenden Anatomie der *Rhizostomeen* notwendig erscheint. Ich beschränke mich daher auf eine kurze Skizzierung der verschiedenen Einteilungsversuche unter Betonung der Grundlagen, auf welchen sie beruhen.

Cuvier hat im Jahre 1799 die Gruppe der *Rhizostomeen* gegenüber den anderen Medusen durch eine scharfe Diagnose abgegrenzt.

L. Agassiz (6) hat im Jahre 1862 die „durch zahlreiche unklare und verworrene Beschreibungen neuer Formen umfangreich gewordene Gruppe“ vorwiegend auf Grund der Literaturangaben zu ordnen versucht. In seiner „Tabular view of the discophorae known at present“ (6, S. 149 bis 159) unterscheidet Agassiz 6 Familien (mit zusammen 27 Genera): *Rhizostomidae, Leptobrachidae, Cassiopeidae, Cepheidae, Polyclonidae* und *Favonidae*. Diese Einteilung, die von Haeckel sehr abfällig beurteilt und als gänzlich unhaltbar erklärt wurde, enthält zwar viele Fehler und Ungenauigkeiten (so enthält, um nur ein Beispiel zu erwähnen, die Agassizsche Familie der *Favonidae* keine *Rhizostomeen*, sondern *Margeliden*), doch hat Claus (18) die Mehrzahl der Agassizschen Gruppen, wenn auch in stark veränderter Form und Fassung in seiner Einteilung anerkannt und verwendet. — Grenacher und Noll haben in ihren „Beiträgen zur Anatomie und Systematik der Rhizostomeen“ (27) das verschiedene Verhalten der Subgenitalhöhlen benutzt und danach zwei große Gruppen der *Rhizostomeae perviae* (mit durchbohrtem Stiel) und *Rhizostomeae imperviae* (mit nicht durchbohrtem Stiel) unterschieden, wobei die Agassizschen Familien mit Ausnahme der *Favonidae* beibehalten wurden. Auf Grund der falschen Angaben von Tilesius (74) nahmen diese Autoren bei den *Cassiopeidae* noch das Vorhandensein von acht Genitalhöhlen an.

Haeckel hat 1879 in einem klassischen Werke (30), auf Grund reichen Materiales, dem Vorbilde von Grenacher und Noll (27) folgend, das ganze System der Rhizostomeen einer neuer-

lichen Revision nach einheitlichen Gesichtspunkten unterzogen. Er benutzte zwei Merkmale als Haupteinteilungsprinzipien: 1. die Beschaffenheit des Subgenitalraumes, 2. den Bau der Mundarme. Auf Grund der verschiedenen Ausbildung des Subgenitalraums teilt er die Rhizostomeen ein in *Monodemniae* (= *Rhizostomeae perviae* von Grenacher und Noll) mit einheitlichem Subgenitalporticus und *Tetrademniae* (*Rhizostomeae imperviae*) mit vier getrennten Subgenitalhöhlen. Nach den Mundarmen gliedert er die Rhizostomeen in *Unicrispatae*, bei denen die Krausenbildung auf die Axialseite beschränkt ist und *Multicrispatae*, bei denen die Saugkrausen sich auf den abaxialen (dorsalen) und auf den axialen (ventralen) Teilen der Arme sich finden. Da beide Formen der Armbildung mit beiden Formen der Subgenitalhöhlen kombiniert vorkommen, unterscheidet Haeckel vier Familien der Rhizostomeen:

Toreumidae = *Tetrademniae unicrispatae*
Pilemidae = ,, *multicrispatae*
Versuridae = *Monodemniae unicrispatae*
Crambessidae = ,, *multicrispatae.*

Claus hat (18) (1883) diese Haeckelsche Klassifikation, die er als eine ,,künstliche", die ,,natürlichen Bande gewaltsam zerreißende" bezeichnet, scharf angegriffen. Er sucht nachzuweisen, daß das Haupteinteilungsprinzip Haeckels, die Beschaffenheit des Subgenitalraums, als ontogenetisch wechselnd und bei sonst nahe verwandten Formen verschieden, nicht einmal als Artcharakter verwendet werden könne, weil sonst ältere und jüngere Tiere derselben Art getrennt werden müßten. Auch der Bau der Mundarme sei kein gutes Merkmal, weil sich in praxi eine scharfe Grenze zwischen *Uni-* und *Multicrispatae* nicht ziehen lasse. — ,,Zur vorläufigen Orientierung" gibt er in Anlehnung an den Einteilungsversuch L. Agassiz' ein neues System, in welchem die Gruppe der Rhizostomeen in acht Familien gegliedert wird: *Archirhizidae, Cassiopeidae, Cepheidae, Lychnorhizidae, Stomolophidae, Rhizostomidae, Catostylidae* und *Leptobrachiidae.*

Das System von Claus hat, obwohl zugegeben werden muß, daß ,,die Gruppierung der Gattungen im allgemeinen der natürlichen Verwandtschaft entspricht" (Vanhöffen), einen schweren logischen Fehler. Es mangelt ihm ein einheitliches Einteilungsprinzip und läßt sich ein solches nur aus den Familiendiagnosen kombinieren. Auch sind die angeführten Merkmale oft praktiseh nicht verwertbar, die Diagnosen selbst unscharf. Ferner ,,stehen die Familien außer aller Beziehung zueinander" (75, S. 37). Endlich sind seine eigenen grundlegenden Befunde über die Entwicklung (des Gefäßsystems) der *Rhizostomeen* nicht darin berücksichtigt, was wahrscheinlich zur Folge hatte, daß dieselben auch seitens der anderen Medusologen bei den späteren Einteilungsversuchen unberücksichtigt blieben.

Das System Lendenfelds (45 a) (1888) ist eine getreue Kopie desjenigen von Claus. Die von ihm hinzugefügte Familie der *Chaunostomidae* mußte später als unhaltbar wieder eingezogen werden.

Vanhöffen (75) (1888) hat in einem neuen System, das gegenüber demjenigen von Claus infolge seines einheitlichen Einteilungsprinzipes einen wesentlichen Fortschritt bedeutet, die *Rhizostomeen* nach Form und Art der Verzweigung der Mundarme eingeteilt. Dabei hielt er sich sehr nahe an die sieben Clausschen Familien, hat dieselben großenteils übernommen und nur unwesentliche Umgruppierungen vorgenommen. Vanhöffen unterscheidet: *Rhizostomata sim-*

plicia, dichotoma, pinnata, triptera, scapulata, trigona und *lorifera.* — Darin entsprechen z. B. die *Rh. simplicia* völlig der Clausschen Familie *Archirhizidae,* die *Rh. dichotoma* den Clausschen *Cepheidae.* Das Vanhöffensche System erscheint gegenüber demjenigen von Claus einheitlicher, übersichtlicher, praktisch leichter verwertbar, hat jedoch den Fehler, daß es auf einem einzigen Merkmal, auf Kosten aller übrigen, also in einseitiger Weise, aufgebaut ist und bei Erkennung der Genera oft im Stich läßt. Als eine weitere Schwäche dieser Einteilung hat sich ergeben, daß sich die Spaltung des bisher einfachen Begriffes der Dreiflügeligkeit der Mundarme in *trigon* und *tripter* als eine künstliche, nicht aufrecht zuerhaltende, erwies.

Schultze (67) sucht gegenüber den Angriffen von Claus und Vanhöffen das Haeckelsche System zu halten, greift seinerseits das Claussche System scharf an. Die Ausbildung des Subgenitalraumes dürfe nicht unterschätzt werden, sie werde in Zukunft ebensowenig wie bisher in einem der Systeme nach Agassiz entbehrt werden können. Die Unterscheidung von *Uni-* und *Multicrispaten* im Sinne Haeckels (also nach der Zahl der Saugkrausen) sei nicht weniger scharf als die Unterscheidung nach der Form der Mundarme bei Claus und Vanhöffen.

Vanhöffen (76) (1903) hält sein System gegenüber dem Haeckelschen aufrecht, weil eine Änderung desselben ,,wegen der unglücklichen Verquickung der Bildung des Subgenitalporticus mit der Form der Mundarme, die zur Vereinigung heterogener Gattungen führte", notwendig war. Auf die langen Diskussionen möchte ich hier nicht weiter eingehen. Nur darauf möchte ich hinweisen, daß Vanhöffens Behauptung: ,,Im übrigen kann zugegeben werden, daß ein Sachkundiger in den meisten Fällen nicht zweifelhaft sein wird, ob *Unicrispatae* oder *Multicrispatae* vorliegen" von Maas später mit vollem Rechte bestritten wurde. Ein System, das nur von ,,Sachkundigen" benutzt werden kann, das jeden der ,,weniger mit den Medusenformen vertraut ist" vor fast unüberwindliche Schwierigkeiten stellt, ist kaum haltbar. — Ein Verdienst Vanhöffens ist, daß er die problematischen Genera *Haplorhiza, Cannorhiza, Archirhiza,* die er in seinem System (75) zu den *Rh. simplicia* (Fam. *Archirhizidae* Claus) vereinigt hatte, als verstümmelte Rhizostomeen mit verkürzten Mundarmen und abgeriebenen Saugkrausen erkannt hat, womit diese ganze Familie oder Gruppe fällt (76).

Auf Grund der Untersuchung des umfangreichen Siboga-Materiales hat Maas (52) (1903) eine neue analytische Einteilung gegeben, die ,,zwar in ihren Endverzweigungen zum Teil mit der Vanhöffenschen Gruppierung parallel läuft", aber meiner Ansicht nach einen wesentlichen Fortschritt gegenüber den früheren Systemen bedeutet. Maas hat mehrere Merkmale zu seiner Gruppierung benutzt, sein System ist nicht so einseitig wie dasjenige Vanhöffens. Es werden die Muskulatur, die Form der Mundarme, die Rhopalien, das Kanalsystem mit herangezogen. Zunächst gliedert er die *Rhizostomeen* nach der Muskulatur in drei Hauptgruppen *Arcadomyaria, Radiomyaria* und *Cyclomyaria,* je nach der Anordnung der Muskeln in Fiederarcaden, Strahlen oder Ringen.

Die *Arcadomyaria* Maas = *Rhizostomata pinnata* Vanhöffen = *Cassiopeidae* Claus
,, *Radiomyaria* ,, = ,, *dichotoma* ,, = *Cepheidae* Claus
,, *Cyclomyaria* ,, = die Vanhöffenschen Gruppen der *triptera* (*trigona*), *lorifera* und *scapulata.*

Durch den von Maas erbrachten Nachweis, daß sich die Unterscheidung von ,,*trigon*" und ,,*tripter*" praktisch nicht aufrechthalten läßt und beide Gruppen der *trigona* und *triptera* als drei-



flügelige zu einer einzigen der *triptera* zusammenzuziehen seien, reduzieren sich die Vanhöffenschen Familien auf sechs. Ein wunder Punkt des Maasschen Systems sind die *Rh. lorifera* = *Leptobrachiidae* Claus, die er von verschiedenen tripteren Gruppen polyphyletisch ableitet und spaltet, so daß die beiden Teile dieser Gruppe an verschiedenen Stellen im System untergebracht werden mußten. Auch stimmen die Maasschen Familien der *Lychnorhizidae*, *Catostylidae*, *Rhizostomidae* trotz Beibehaltung der Namen nicht mehr mit denjenigen von Claus überein. — In einer Revision seines Systems stellt Maas (58) (1912) vier Hauptgruppen der *Rhizostomeen* auf, die er, wieder auf die Vanhöffensche Gruppierung zurückgreifend, nach den Mundarmen benennt:

a) mit gefiederten Mundarmen (*Arcadomyaria* = *Rh. pinnata* = *Cassiopeidae* Claus);

b) mit zwei-gegabelten Mundarmen (*Radiomyaria* = *Rh. dichotoma* = *Cepheidae* Claus);

c) mit dreiflügeligen Mundarmen mit Schulterkrausen (Rh. *scapulata* Vanh. = die Fam. *Rhizostomidae* und *Stomolophidae* Claus).

d) mit dreiflügeligen Mundarmen ohne Schulterkrausen (Rh. *triptera* [*trigona*], *lorifera* Vanh. = Fam. *Crambessidae* Haeckel, *Catostylidae* und *Leptobrachiidae* Claus).

Die letzte[1]) Einteilung der Rhizostomeen endlich rührt von A. G. Mayer in seinem großen Werke: „Medusae of the world" (60) (1910) her. Sie bedeutet keine wesentliche Verbesserung gegenüber den Vanhöffenschen und Maasschen Systemen. Sie geht in Anlehnung an die Maassche Einteilung auf die Vanhöffenschen Gruppen der *Rhizostomata pinnata*, *dichotoma* und *triptera* zurück. In dieser Gruppe der *triptera* vereinigt er die Vanhöffenschen Rh. *scapulata*, *triptera* (*trigona*), *lorifera* und *simplicia*.

Der systematische Wert des Sinneskolbens, den Maas gleichfalls als Merkmal mit benutzt hat, wird von Mayer mit Recht bestritten, dagegen legt er in seinen Genusdiagnosen meiner Ansicht nach viel zu wenig Wert auf das Gefäßsystem der Umbrella, das er für ein Merkmal von „minor importance" hält, während er dem Vorhandensein oder Fehlen der Endanhänge, Kolben, Peitschenfilamente zu großen Wert beimißt. Nach Mayers Genusdiagnosen (60, S. 634) wären Exemplare mit teilweise verstümmelten Mundarmen und abgerissenen Endanhängen überhaupt mit Sicherheit nicht zu bestimmen, was bei der Determinierung konservierter, meist nicht ganz unbeschädigter Exemplare, wie sie doch zumeist in den Sammlungen enthalten sind, praktisch schwer in die Wagschale fällt und die Brauchbarkeit seiner Einteilung sehr beeinträchtigt. Im speziellen Teile habe ich wiederholt auf Inkonsequenzen hingewiesen, die Mayer selbst notgedrungen gegen die vorzugsweise Benutzung der Endanhänge als Erkennungsmerkmal machen mußte (z. B. bei *Lychnorhiza*, *Crambione* usw.). Dem Gefäßsystem schreibt er so geringe Bedeutung zu, daß er selbst einige neue Spezies beschreibt, ohne es für nötig zu halten, den Bau des Kanalsystems zu besprechen. Immerhin hat er es doch einigermaßen berücksichtigt.

Daß das System der *Rhizostomeen* noch weiterer Verbesserungen bedürftig und noch nicht völlig ausgebaut ist, geht insbesondere aus den Ausführungen Schultzes und Maas' hervor.

So schreibt Schultze (67, S. 465) bei seiner Erörterung der systematischen Verwertbarkeit der Subgenitalregion und der „*Uni-* und *Multicrispen*" im Sinne Haeckels: „Die Frage, ob eines

[1]) Cockerells (81) und Poches (82) gänzlich unkritische Zusammenstellungen auf Grund von Mayers System kommen hier wohl kaum in Betracht.

und welches der beiden besprochenen Organsysteme bei der Unterscheidung größerer Hauptgruppen im *Rhizostomeen*-System ausschlaggebend sein darf, kann erst beantwortet werden, wenn eine ausführliche, auf zahlreiche Arten aus den verschiedensten Gruppen ausgedehnte Vergleichung erwiesen hat, ob und welche Verschiedenheiten der übrigen Organisation mit der verschiedenen Bildung der Subgenitalregion und der Mundarme kombiniert auftreten. Ein auf derartiger Grundlage aufgebautes System der Rhizostomeen wird — von den praktischen Vorteilen einer erleichterten und sicheren Bestimmung abgesehen — auch unsere theoretischen, ein kausales Verständnis anstrebenden Vorstellungen über die historische Entwicklung der einzelnen Gruppen auf breitere Basis stellen."

Ich habe mich bemüht, in meiner Revision des Systems, in den fast alle Organsysteme umfassenden Gruppen-, Familien-, Genusdiagnosen diesen Forderungen Schultzes, die ich für vollkommen gerechtfertigt halte, soweit als mir das möglich war, nachzukommen.

Maas schließt seine Diskussion („Bemerkungen zum System der Rhizostomeen", 52, S. 88/89) mit dem Hinweise, daß in seiner Gruppe der *triptera* zwei, vielleicht drei Gruppen zu machen sein werden, daß sich die Aufstellung einer weiteren Familie unter den *triptera* als notwendig erweisen und „weiteres Material wohl jetzt den endgültigen Ausbau des *Rhizostomeen*-Systems ermöglichen wird". Abgesehen hiervon finden wir in den Arbeiten dieser beiden Autoren vereinzelte Bemerkungen, die darauf hinweisen, daß bei einer künftigen Revision des *Rhizostomeen*-Systems das Gefäßsystem eine größere Rolle zu spielen berufen sein dürfte, als dies bisher der Fall gewesen ist. — Ich komme hierauf an anderem Orte, bei Erörterung des Gefäßsystems im Abschnitte „Vergleichende Anatomie" noch zurück (S. 27/28).

Meine drei kurzen Mitteilungen (69, 70, 71), die eine vorläufige Zusammenfassung der Ergebnisse meiner Studien über die *Rhizostomeen*-Sammlung des Rijksmuseum van Natuurlijke Historie in Leiden, sowie des Siboga-Materiales enthalten, habe ich bereits in der Einleitung (S. XI) erwähnt.

Es ist bedauerlich, daß von all den Umänderungen und Verbesserungen, die das System der *Rhizostomeen* seit Haeckels großem Werke (1879) erfahren hat, so wenig in die Lehrbücher und faunistischen Zusammenstellungen Eingang gefunden hat (56, S. 196). „Noch immer werden in den verbreitesten Lehr- und Handbüchern die alten Haeckelschen Gruppen, Namen und Diagnosen so gut wie wörtlich übernommen." Auch werden leider gewisse Abbildungen, wie z. B. jene der *Tessera princeps* Haeckels, die sich „als bloße Phantome in der Literatur fortschleppen", „ohne jemals in Fleisch und Blut — resp. in Gallerte und Zellen gesehen worden zu sein" (52, S. 156) — von einem Lehrbuch ins andere, von einer alten Auflage in die Neubearbeitung desselben Lehrbuches hinübergenommen. „Es würde jedenfalls die *Scyphomedusen*-Systematik sehr vereinfachen, wenn man hierin dem Haeckelschen Beispiele folgen und diese (*Tessera princeps*) seither nie mehr gesehene Form überhaupt fallen lassen würde" (56, S. 197). „Die Einteilung der Scyphomedusen in Grobbens so ausgezeichneter Neuherausgabe des Clausschen Lehrbuches ist fast eine getreue Nachführung der Haeckelschen Linien, während Claus selbst schon früher hier mehr analytisch vorgegangen war" (Maas, 56, S. 196). Dies gilt selbst für die neueste Auflage dieses Lehrbuchs! (88).

2) Prodromus einer vergleichenden Anatomie der Rhizostomeen

Werfen wir einen Rückblick auf die im vorigen Abschnitte behandelte Geschichte des Systems der *Rhizostomeen*, so fällt darin der Wechsel in den Einteilungsprinzipien auf. Wir finden, daß fast mit jedem neuen Gruppierungsversuch ein anderes Merkmal in den Vordergrund tritt. War es im System Haeckels die Beschaffenheit des Subgenitalraumes und die Zahl der Saugkrausen auf den Mundarmen, bei Vanhöffen die Gestalt der Mundarme, so ist es bei Maas die Muskulatur (kombiniert mit der Gestalt der Mundarme, dem Gastrovascularsystem und den Rhopalien), bei Mayer vorwiegend die Endanhänge und Form der Mundarme. — Bevor ich auf die Darstellung meines neuen Systemes der *Rhizostomeen* übergehe, scheint es mir daher nicht unangebracht, die einzelnen Organe, welche für die Beurteilung der Stellung der einzelnen Formen im System von Wichtigkeit sind und diagnostisch verwertbar erscheinen, vergleichend anatomisch zu untersuchen und auf ihren Wert zu prüfen. Die Anzahl der hier erörterten Merkmale mag im Vergleiche zu den von Schultze (67) und Maas (52) in ihren „Bemerkungen zum System der *Rhizostomeen*" besprochenen überraschend groß erscheinen. Schien es mir doch sogar geboten, z. B. auch die Struktur der Exumbrella, Armscheibe, Form des Magens usw. zu besprechen. — Eine der wichtigsten Lehren, die ich aus dem Studium des mir vorliegenden reichen Materiales gewonnen habe, hat nämlich ergeben, daß es eine scharfe Grenze zwischen „wichtigen" und „unwichtigen" Merkmalen, solchen „ersten" und „zweiten" Ranges kaum gibt, und daß fast allen Merkmalen ein relativer Wert zukommt. Wohl kann zugegeben werden, daß jede Diagnose eines Rhizostomengenus enthalten muß: Muskulatur, Gefäßsystem des Schirmes, Beschaffenheit des Sinnesgrübchens und Form der Mundarme (dies Merkmal schon mit gewissen Einschränkungen) und insofern wären diese als Merkmale „ersten Ranges" zu bezeichnen. Andrerseits erlangen jedoch innerhalb kleinerer Gruppen gewisse anscheinend nebensächliche Erkennungsmerkmale wie: Skulptur der Exumbrella, Form und Größe der Subgenitalostien, Form der Armscheibe und ihrer Gefäßversorgung, Anhänge an den Mundarmen, ja sogar Färbung und Größe hohe diagnostische Bedeutung.

Aus dieser Erkenntnis ergab sich die Notwendigkeit, die Genusdiagnosen viel genauer und umfassender zu gestalten, viel mehr Merkmale in dieselben aufzunehmen, als dies bisher der Fall war. Auch ermöglicht die ausführlichere Diagnose eine sicherere und schärfere Abgrenzung nah verwandter Genera gegeneinander, was sich aus praktischen Gründen als empfehlenswert erweist, um so mehr wir bei verschiedenen Hauptgruppen angehörenden Stämmen oder Familien auffallende Konvergenzerscheinungen finden, die für den weniger mit der Rhizostomeenmorphologie Vertrauten leichterdings eine Quelle der Verwirrung und Unsicherheit werden können.

So möchte ich, um nur ein Beispiel anzuführen, auf die Bemerkung Vanhöffens (75, S. 42 Fußnote) hinweisen, in welcher die Genera *Lychnorhiza* und *Versura* in nahe verwandtschaftliche Beziehung gebracht werden, weil sie im Bau der Mundarme, breiten Subgenitalostien und der Ringmuskulatur übereinstimmen, wobei jedoch der gänzlich verschiedene Bauplan des Gefäßsystems, die verschiedene Beschaffenheit des Sinnesgrübchens übersehen wurde, auf Grund dessen sie — nach meiner Auffassung — bei zwei ganz verschiedenen Hauptgruppen eingeteilt werden müssen. Schon das Nichtstimmen eines der „nebensächlichen" Merkmale macht die Zugehörigkeit einer

Form zu einer bestimmten Gruppe unmöglich. So läßt sich selbst bei so ungenau beschriebenen Formen wie *Crambessa stiphroptera* Schultze oder gar bei den ganz problematischen *Stylorhiza*-Arten Haeckels mit Sicherheit aus dem einzigen Merkmal der engen oder breiten Subgenitalostien sagen, daß die erstere Form nicht zu *Catostylus*, die letzteren nicht zu den *Cepheiden* gestellt werden können, wie dies Mayer tut.

An einzelnen besonders auffallenden Merkmalen können einzelne Genera oft auch Spezies sofort erkannt werden, ohne langwierige Bestimmung. Solche ungewöhnliche Erkennungszeichen wurden in der Synopsis der Genera in der letzten Rubrik besonders hervorgehoben. (Vergl. S. 43 ff.)

Bei der folgenden Erörterung der diagnostisch wichtigen Merkmale habe ich geglaubt mich nicht ausschließlich auf die Ergebnisse meiner Studien des Museums- und Siboga-Materials beschränken zu sollen, sondern auch die Angaben der Literatur, zum Teil wenigstens, herangezogen. Vollständigkeit wurde nicht beabsichtigt. Man wolle daher diese Zusammenstellung nur als Vorarbeit einer künftig noch zu schreibenden vergleichenden Anatomie der *Rhizostomeen* auffassen, nicht als eine erschöpfende das ganze zur Zeit bekannte Tatsachenmaterial umfassende Darstellung. Es wird daher nicht der ganze Organismus der Rhizostomeen vergleichend anatomisch erörtert, wie dies bereits von Haeckel (30 und insbesondere 31) geschah, sondern nur die für die Systematik in erster Reihe in Betracht kommenden Organe. — Bei der Wahl der Beispiele habe ich in erster Linie jene Objekte herangezogen, die ich selbst untersuchen konnte.

Bei der folgenden Besprechung ließ sich die Anwendung der neuen Namen für die von mir aufgestellten Gruppen und Unterabteilungen nicht vermeiden. Indem ich auf die weiter unten (Abschnitt 3, S. 40) folgende Darstellung des neuen Systems verweise, möchte ich hier nur einschalten, daß ich die *Rhizostomeen* nach dem verschiedenen Bauplan des Gefäßsystems des Schirmes in zwei Hauptgruppen einteile:

1. *Kolpophorae* mit primärem scheibenförmigem Gastralsinus.
2. *Dactyliophorae* mit primärem Ringkanal.

Die *Kolpophorae* werden nach der verschiedenen Beschaffenheit der Muskulatur eingeteilt in drei Stämme:

1. *Kampylomyariae* = *Arcadomyaria* Maas = *Rhizostomata pinnata* Vanh. = *Cassiopeidae* Claus (partim).
2. *Actinomyariae* = *Radiomyaria* Maas = *Rhizostomata dichotoma* Vanh. = *Cepheidae* Claus.
3. *Krikomyariae* = *Cyclomyaria* (partim) Maas = *Rhizostomata trigona* + *triptera* Vanh. (partim) + *lorifera* Vanh. = *Catostylidae* Claus (partim) + *Leptobrachiidae* Claus + *Cassiopeidae* Claus (partim).

Die *Dactyliophorae* zerfallen in zwei Stämme, ohne oder mit Scapuletten:

1. *Inscapulatae* = *Cyclomyaria* Maas (partim) = *Rhizostomata triptera* Vanh. (partim) = *Lychnorhizidae* Claus + *Catostylidae* Claus (partim).
2. *Scapulatae* = *Cyclomyaria* Maas (partim) = *Rhizostomata scapulata* Vanh. = *Rhizostomidae* Claus und *Stomolophidae* Claus.

a) Die Exumbrella zeigt bei den *Rhizostomeen* eine sehr verschiedenartige Ausbildung und nicht selten eine ganz eigenartige, sehr charakteristische Struktur. Wir finden sie

glatt, ohne besondere Struktur:

Cotylorhiza tuberculata Macri, *Crambione mastigophora* Maas;

granuliert:

Rhizostoma pulmo Agassiz, *Acromitus flagellatus* (Haeckel),

Catostylus townsendi Mayer,

Stomolophus meleagris Agassiz;

getäfelt:

Thysanostoma thysanura Haeckel mit kleinen polygonalen Täfelchen,

Leonura terminalis Haeckel mit großen sechseckigen oder polygonalen Tafeln,

Catostylus (*Crambessa*) *pictonum* (Haeckel) mit großen quadratischen Tafeln;

mit Rippen und Furchen:

die drei problematischen *Polyrhiza*-Spezies Haeckel mit einfachen oder verzweigten Radialfurchen,

Catostylus (*Crambessa*) *tagi* (Haeckel) mit dendritisch verzweigten Radialrippen,

Lychnorhiza arubae nov. sp. mit feinen scharfen radialen Leisten, die vom Apex ausstrahlen,

Versura (*Crossostoma*) *anadyomene* (Maas) mit dendritisch verzweigten Radialrippen;

mit tiefen Gallertfurchen am Schirmrand:

Lychnorhiza arubae nov. sp., *Thysanostoma thysanura* Haeckel, *Crambionella* (*Crambessa*) *stuhlmanni* Chun,

Lobonema mayeri Light und *smithi* Mayer, *Lobonemoides gracilis* Light und *robustus*; nov. sp.;

mit spitzen Dornen:

Rhopilema hispidum (Vanh.) „Selachierhaut",

Crambionella (*Crambessa*) *stuhlmanni* Chun mit einer Reihe dornähnlich zugespitzter Höcker mitten auf jedem Velarläppchen;

mit rundlichen Warzen und polygonalem Netzwerk von Nesselzellen:

Mastigias albipunctata nov. spec. und andre *Mastigias*-Spezies,

Crambessa mosaica Lendenfeld;

mit Papillen:

Acromitus maculosus Light mit stumpfen kegelförmigen Papillen,

die Vertreter der Familie *Lobonemidae* mit großen kegelförmigen oder fingerförmigen, steifen oder schlappen Papillen;

mit großen Warzen oder Kugeln am Apex:

Netrostoma coerulescens Maas,

Netrostoma (*Cephea*) *dumokuroa* Agassiz und Mayer;

mit kleinen Höckern am Apex:

die verschiedenen *Cephea*-Arten,

Eine mehr oder minder tiefe Kranzfurche trennt bei den *Cepheidae* den peripheren Teil der Exumbrella vom zentralen;

eigenartige Formen der Exumbrella:

Zentraler Dom bei *Cotylorhiza tuberculata* Macri, „Saugnapf" bei *Cassiopeia*-Arten, oft umgestülpter Schirm mit Rand nach aufwärts (Urne) bei *Netrostoma*, Kugelform bei *Stomolophus*.

Diagnostisch wichtig ist die Struktur der Exumbrella besonders bei den *Cepheidae* (vgl. die Differentialdiagnosen *Cephea-Netrostoma* S. 75). Schon an der ganz eigenartigen, sehr auffallenden Struktur der Exumbrella sind gewisse Genera (z. B. *Rhopilema*, *Netrostoma*, *Cephea*, *Lobonema*, *Lobonemoides* usw.) zu erkennen.

b) Randläppchen. Wenn man die seitenlangen Erörterungen über die Randläppchen in der Literatur überblickt und das Ergebnis damit vergleicht, erhält man den Eindruck, daß diesem Merkmal eine Bedeutung für die Erkennung der Formen zugeschrieben wird, die ihm nicht zukommt. Fassen wir kurz zusammen, so läßt sich sagen, daß die Randläppchen in Zahl und Form und Anordnung so variabel sind, daß sie nur ein ganz nebensächliches Erkennungsmerkmal darstellen. — Was zunächst die Zahl betrifft, so variiert dieselbe nicht nur individuell, sondern auch von Paramer zu Paramer, nimmt mit zunehmendem Alter zu, ist überdies oft wegen mangelhafter Abgrenzung der einzelnen Läppchen gegeneinander nicht mit Sicherheit feststellbar. Überdies ist der Zählungsmodus der verschiedenen Autoren ein wechselnder, so daß die in den Beschreibungen angegebenen Zahlen nicht gleichwertig und schwer aufeinander zu beziehen sind. Es werden, wie Schultze (67, S. 445) treffend hervorhob, „ganz verschiedene Dinge von den Autoren als Randläppchen in Rechnung gebracht. Bald ist es immer der durch eine tiefe Exumbrellafurche von seinem Nachbar getrennte, oder jeder aus der Peripherie des Schirms vorspringende Abschnitt". „Man hat also zweierlei Randläppchen, periphere und exumbrellare, vor sich und je nach Zählmodus und Altersstadium können sich recht verschiedene Gesamtzahlen ergeben" (52, S. 64). Um dies an einem Fall ad oculos zu demonstrieren, habe ich bei *Thysanostoma thysanura* Haeckel (vgl. S. 112) die Randläppchen nach beiderlei Weise gezählt und dadurch ganz verschiedene Zahlenreihen erhalten. Berücksichtigt man noch, daß die Jugendstadien fast ausnahmslos weniger Randläppchen aufweisen als die adulten, so kann ich Kishinouye (38, S. 134) nur völlig beistimmen, wenn er von der Zahl derselben sagt: „It is not much reliable for determination of the species."

Nicht anders ist es mit der Form der Randläppchen. Auch diese wird bei der gleichen Art von den Autoren verschieden angegeben und ändert sich gleichfalls mit zunehmendem Alter (vgl. 52, S. 65). So finden wir bei *Mastigias albipunctata* an einem Exemplare einfache, zweigespaltene und dreigespaltene, ähnlich auch bei *Lobonemoides robustus*. Sie scheinen sich durch Spaltung zu vermehren, doch schieben sich auch kleine akzessorische Randläppchen neben den Rhopalarläppchen ein.

Ist daher im allgemeinen den Randläppchen wegen ihrer großen Variabilität in Form und Zahl nur ein geringer Wert als Erkennungsmittel zuzuschreiben, so gibt es doch gewisse Fälle, wo sie durch absonderliche Form oder auffallende Gruppierung das Erkennen ermöglichen oder

erleichtern. Ich erinnere hier an die ganz abnormen, tentakelähnlich ausgebildeten Randläppchen der *Lobonemidae* (Tafel V, Fig. 41). *Mastigias siderea* Chun ist ebenso wie *Catostylus townsendi* Mayer durch eine typische Anordnung der Velarläppchen ausgezeichnet (vgl. S. 92 und S. 144). Auch möchte ich darauf hinweisen, daß einzelne Formen, wie z. B. *Acromitus flagellatus* (Haeckel) in bezug auf Zahl und Form der Randläppchen ziemlich konstant zu sein scheinen, jedenfalls in dieser Hinsicht weniger stark variieren als die nächstverwandten Formen. Für die Speziesunterscheidung möchte ich den Wert der Randläppchen als Merkmal nur auf solche Fälle beschränken, wo große Zahlenunterschiede, also sehr viele oder sehr wenige Läppchen, vorliegen oder wo sich eine ganz charakteristische Form oder Anordnung feststellen läßt.

c) Randkörper. Maas hat versucht (52, S. 87/88) die Sinneskolben als Merkmal einzuführen und in die Gruppendiagnosen aufzunehmen, obwohl sie alle nach ein und demselben Typus gebaut sind. Daß der Pigmentfleck am Epithel des Konkrementsackes am Sinneskolben kein verläßliches Erkennungszeichen ist, hat Mayer (60, S. 634) überzeugend dadurch nachzuweisen vermocht, indem er zeigte, daß verschiedene Spezies desselben Genus (*Cassiopeia, Crambessa*) bald solche Pigmentflecke (Ocellen) besitzen, bald nicht. „It is therefore evident, that the presence or absence of ocelli does not afford a suitable criterion for the separation even of genera." Ich stimme Mayer hierin auch deshalb zu, weil der Farbfleck wohl bei lebendem oder frisch gefangenem, nicht aber bei konserviertem Material mit Sicherheit festgestellt werden kann. So zeigen die Jugendexemplare von *Mastigias albipunctata* den Ocellus deutlich, während er bei den adulten Tieren verblaßt ist.

Anders steht es mit den exumbralen Sinnesgrübchen, welche sich sehr gut systematisch verwerten lassen. Wir können zwei Gruppen von Sinnesgrübchen unterscheiden, solche mit schwach ausgebildeter, mehr oder minder seichter Vertiefung ohne Radialfalten und große, tiefe, muschelförmige Sinnesgrübchen mit bäumchenförmig verästelten Radialfalten. — Den ersteren Typus, in verschiedenem Grade der Ausbildung, finden wir bei dem Subordo der *Kolpophorae*. Alle *Kolpophorae* haben glatte Sinnesgrübchen ohne Radialfalten, während für die *Dactyliophorae* das tiefe Sinnesgrübchen mit Radialfalten charakteristisch ist. Wohl werden in einzelnen Fällen, bei *Rhopilema verilli* Fewkes und *Lychnorhiza arubae* der *Dactyliophorae*, faltenlose Sinnesgrübchen angegeben, doch scheinen mir diese Befunde unsicher. Bei den *Kolpophorae* finden wir die Sinnesgrübchen in verschiedenen Stadien der Ausbildung. „Den typischen *Cepheiden* fehlen sie ganz" (56, S. 219). Ich möchte diese Behauptung von Maas nicht so ohne weiteres unterschreiben. Nach Haeckel besitzt *Cephea conifera* ein exumbrales tiefes trichterförmiges Sinnesgrübchen (Tafel XXXVI, Fig. 8). Leider liegt mir kein Material von *Cephea* vor, so daß ich auf Grund eigner Beobachtung kein Urteil darüber zu fällen vermag. Aber *Netrostoma*, von dessen Spezies *coerulescens* Maas (52, S. 37) „keine äußere Sinnesgrube entwickelt" angibt, weist nach meinen Befunden seichte, aber immerhin doch nachweisbare Sinnesgrübchen auf. Ebenso ist dies bei *Cotylorhiza* und zwar sowohl bei *tuberculata* (21, Tafel V, Fig. 4), als *erythraea* (Tafel V, Fig. 38) der Fall. Die Bemerkung von Maas (56, S. 219): „Eine äußere Sinnesgrube in ihrer höchsten Ausbildung mit den radiär und am Rande stehenden Gallertleisten und den entsprechenden epithelialen Differenzierungen hat Hesse bei seiner *Cotylorhiza* genau beschrieben"

beruht auf einem Irrtume. Eine solche Darstellung ist in Hesses Arbeit (35) nicht zu finden; auch nicht aus seiner Abbildung Tafel XXI, Fig. 17—19 zu erkennen. Hesse widerspricht sich übrigens, indem er auf l. c., S. 428 von einem „Fehlen der äußeren Sinnesgrube bei *Cotylorhiza tuberculata*" spricht, während er auf S. 436 schreibt: „Bei *Pelagia noctiluca* und *Cotylorhiza tuberculata* finden sich an den entsprechenden Stellen seichte Vertiefungen, die von Eimer als seichte Riechgruben gedeutet wurden; ich konnte jedoch hier kein Sinnesepithel nachweisen." Ich glaube daher nicht sehr fehl zu gehen, wenn ich annehme, daß allen *Cepheidae* ein schwach ausgebildetes Sinnesgrübchen ohne radiäre Falten zukommt (speziell beim Genus *Cephea* noch nachzuprüfen).

Die *Kampylomyariae* (*Cassiopeidae*) besitzen gleichfalls einfache Grübchen ohne Radialfalten. Auch die *Krikomyariae* besitzen faltenlose Sinnesgrübchen (die *Mastigias*-Formen mehr rautenförmige). Eine Ausnahme hätte hier *Himantostoma flagellata* Haeckel, von Maas im Siboga-Werk mit faltigem Sinnesgrübchen beschrieben, gebildet, welche jedoch von mir als dem Genus *Acromitus* zugehörig erkannt, von dort ausgeschieden und bei den *Catostylidae* eingereiht wurde.

Haben wir somit in den exumbralen Sinnesgrübchen mit oder ohne Falten ein hervorragendes Unterscheidungsmerkmal zwischen den *Kolpophorae* und *Dactyliophorae* erkannt, so zeigt ein Vergleich der Abbildungen der Randkörper, wie sie auf Tafel V dargestellt sind, daß sie im Verein mit den Rhopalarläppchen und ihrer Lage zu den benachbarten Velarläppchen einen für manche Formen doch ziemlich charakteristischen Habitus aufweisen.

Alle Randkörper liegen auf einer zahn- oder pantoffelförmigen Verdickung der Schirmgallerte innerhalb einer Nische der Exumbrella. Wir finden verhältnismäßig (zu den Randläppchen) große (*Crambione mastigophora, Acromitus flagellatus, Stomolophus meleagris*) und relativ sehr kleine Randkörper (*Lobonemidae*). Das Genus *Acromitus* hat auffallend hohe spitzdreieckige Sinnesgrübchen mit wenigen Falten und Nesselwarzen auf den Rhopalarläppchen (48, Fig. 5, meine Tafel V, Fig. 40), *Crambione mastigophora* breit aßförmige (52, Tafel XI, Fig. 100, meine Tafel V, Fig. 45). Bei *Catostylus townsendi* ist die Nische, innerhalb welcher die Randkörper liegen, durch bogenförmige Gallertfurchen gegenüber den benachbarten Randläppchen abgegrenzt (Tafel V, Fig. 39). Die Rhopalarläppchen von *Stomolophus meleagris* ragen über den Schirmrand hinaus (Tafel V, Fig. 49), bei den *Lobonemidae* sind sie ganz klein, spitz, ohne tentakelartige Verlängerung, wie die benachbarten Velarläppchen (Tafel V, Fig. 41). Auch sind die Falten in den Sinnesgrübchen bald stärker, bald schwächer ausgebildet, mehr oder minder baumförmig verästelt, doch mögen dies individuelle Schwankungen sein.

In bezug auf die Zahl der Rhopalien läßt sich sagen, daß bei den *Rhizostomeen* im allgemeinen die Achtzahl vorherrscht. Eine Ausnahme von dieser Regel bilden die *Kampylomyariae* mit einer um 16 herum stark variablen Zahl (die Genera *Polyclonia* mit 12, *Toreuma* mit 8, als Jugendstadien von *Cassiopeiidae* betrachtet) (S. 61/62).

Unter den *Dactyliophorae* ist nur die Familie der *Lobonemidae* durch den Besitz von ± 16 Rhopalien ausgezeichnet.

Lendenfelds Angabe (44, S. 431), daß bei der Entwicklung von *Phyllorhiza* (*Stylorhiza*) *punctata* die Zahl der Randkörper von 24 auf 8 sich reduziert, dadurch, „daß die 16 akzessorischen Randkörper der jungen Larven einfach abfallen, wenn die Meduse einen Durchmesser von etwa

30 mm erreicht", steht ohne Analogie bei den *Rhizostomeen* da, ist daher höchst zweifelhaft und bedarf jedenfalls, wie Mayer (S. 685) ganz richtig erwähnt, der Nachprüfung.

Die Achtzahl der Rhopalien ist sehr konstant. Über Abnormitäten in der Ausbildung der Randkörper infolge Regeneration nach äußeren Verletzungen vgl. die Ausführungen auf S. 60, sowie die Abbildungen auf Tafel V, Fig. 43, 44, 47, 50.

d) Subgenitalraum. Seit Haeckels System der Medusen (1879), in welchem die Gestalt des Subgenitalporticus der Einteilung der *Rhizostomeen* in *Monodemnia* und *Tetrademnia* als Haupteinteilungsprinzip zugrunde gelegt wurde, ist so viel für und wider den systematischen Wert dieses Merkmals von Claus, Schultze, Maas in langen Erörterungen geschrieben worden, daß ich mich ganz kurz fassen will.

Haeckel (30) hat im Anschlusse an Grenacher und Noll (27) die *Rhizostomeen* nach der verschiedenen Beschaffenheit des Subgenitalraums in *Mono-* und *Tetrademnia* eingeteilt. Der einheitliche Subgenitalsaal der *Monodemnia* entsteht durch Verschmelzung der vier getrennten Subgenitalhöhlen der *Tetrademnia,* die zeitlebens auf diesem Stadium stehenbleiben.

Gegen die systematische Verwertung des Subgenitalporticus hat Claus (18) starke Bedenken erhoben, die zum Teil ganz ungerechtfertigt sind und von Schultze widerlegt wurden (67). Der Einwand von Claus, daß Haeckel den Bau des Subgenitalraums als Einteilungsprinzip auf die Semaeostomeen nicht angewendet, bei den Rhizostomeen wohl angewendet hat, berührt nicht den Kernpunkt der Sache und kommt nicht weiter in Betracht, wie auch Schultze (l. c.) ganz richtig bemerkt. — Der zweite Einwand von Claus betrifft die Entwicklung des Subgenitalraums. Auch dieser Einwand ist nicht stichhaltig. Denn durch den Nachweis, daß der einheitliche Subgenitalsaal durch Verschmelzung vier getrennter Höhlen gebildet wird, wird der Wert des verschiedenen Baues desselben als systematisches Merkmal nicht geschmälert. Allerdings, als Einteilungsprinzip ist er nicht anwendbar (vgl. meine Gruppe der *Actinomyariae* sowie die Jugendstadien). In phylogenetischer Hinsicht wird der Wert dieses Merkmals nur vergrößert. ,,Denn ein Organsystem, das eine Reihe allmählicher Umwandlungen in den verschiedenen Gruppen erkennen läßt, wird bei der Ermittlung der im natürlichen System zum Ausdruck zu bringenden Stammverwandtschaft nur willkommen sein" (Schultze, 67, S. 462).

Auf Grund meiner Untersuchungen muß ich Schultze vollkommen recht geben, wenn er meint, daß der Bau des Subgenitalraums in Zukunft ebensowenig wie bisher in einem System nach Agassiz wird entbehrt werden können. Dem Subgenitalraum kommt ein hoher Wert als systematisches Merkmal zu. Wir sehen, daß sich die verschiedenen Stämme durch den Bau des Subgenitalraums gut charakterisieren lassen mit einziger Ausnahme der *Actinomyariae,* bei denen die Verhältnisse des Subgenitalraums zwischen unvollständiger und vollständiger Vereinigung variieren, einer Gruppe, die auch in andrer Hinsicht als primitiv erscheint.

Unrichtig erscheint mir dagegen (im Anschlusse an Maas) die Bemerkung Schultzes (67, S. 463), daß ,,die verschiedene Ausbildung der Subgenitalregion . . . erhebliche Verschiedenheiten der Armscheibe und des Gastrokanalsystems im Gefolge hat". Nach meinen Beobachtungen hat der Bau des Subgenitalporticus weder mit der Beschaffenheit der Armscheibe, noch weniger mit der Ausbildung des Gefäßsystems der Umbrella etwas zu tun.

Betrachten wir nun die Ausbildung des Subgenitalporticus bei den verschiedenen Gruppen des Systems, so finden wir bei den beiden Hauptgruppen, den *Kolpophorae* und *Dactyliophorae* einen gewissen Parallelismus. Beide Gruppen sind in dieser Hinsicht durchaus nicht einheitlich gebaut. *Kolpophorae:* Die *Kampylomyariae* zeigen vier getrennte Subgenitalhöhlen. Innerhalb der *Actinomyariae* variieren die Verhältnisse des Porticus zwischen unvollständiger (*Cephea, Netrostoma*) und (fast) vollständiger Vereinigung (*Cotylorhiza*). Bei den *Krikomyariae* erscheint der einheitliche Subgenitalsaal in vollkommener Ausbildung, als ein Teil der Subumbrella (52, S. 85).

Dactyliophorae: Bei sämtlichen *Inscapulatae* ist ein einheitlicher Subgenitalporticus vorhanden, bei den *Scapulatae* zumeist vier getrennte Subgenitalhöhlen.

Der einheitliche Porticus ist vorhanden bei den *Krikomyariae* und *Inscapulatae;* vier getrennte Subgenitalhöhlen bei den *Kampylomyariae* und *Scapulatae;* Übergänge dazwischen bei den *Actinomyariae.*

Im Hinblick auf die Verhältnisse bei den *Semaeostomeae* und die Ontogenie haben wir ohne Zweifel in jenen Formen mit vier getrennten Subgenitalhöhlen die primitiveren, in jenen mit einheitlichem Subgenitalporticus die abgeleiteteren zu erblicken (vgl. darüber die Ausführungen S. 51).

Ich möchte hier eine Bemerkung einschalten. Maas schreibt betreffs der „Trichterhöhlen“ oder „Subgenitalhöhlen“ auf S. 213 (56): „Mit der Ausleitung der Genitalprodukte haben diese Höhlungen trotz ihrer dünnen Wandung gegen die Genitalfalte zu, auch nach allen neueren Untersuchungen nichts zu tun; so sollte auch endlich der irreleitende Name für diese Bildungen fallen.“

Ist diese Ansicht (vgl. auch 30, S. 471 u. S. 544), welche die landläufige darstellt, richtig, so hätten die Geschlechtsprodukte einen komplizierten Weg zurückzulegen. Durch Dehiszenz der Gonadenwand würden die Eier in den Magen fallen, von hier, ohne verdaut zu werden, durch die Kanäle der Armscheibe und Mundarme wandern, bis sie zu den „Saugmündchen“ gelangen, wo sie durch die Öffnungen austreten. Demgegenüber möchte ich einwenden, daß man bei geschlechtsreifen Tieren regelmäßig massenhafte Ansammlungen von Eiern und Planulae im Zentrum der Armscheibe, zwischen den Basen der Oberarme, in unmittelbarer Nähe der Subgenitalostien findet, wo eine Art Brutpflege ausgeübt wird. Wäre die Erklärung nicht naheliegender, daß die Eier zum Teil wenigstens durch Dehiszenz der Gonadenwand und stellenweise Zerreißung der Gastrogenitalmembran in die Subgenitalhöhlen entleert werden und durch die Ostien austreten? Dazu ist keine langwierige Wanderung notwendig. Ich habe in der Literatur keinerlei Angaben über die Wanderung der Geschlechtsprodukte innerhalb der Kanäle der Armscheibe oder der Mundarme finden können. Möglicherweise erfolgt diese sehr rasch, innerhalb weniger Stunden. Mir scheint die Sache doch einer Überlegung und Nachprüfung wert, weil ihr ja ein hoher theoretischer Wert zukommt, indem in bezug auf die Entleerung der Geschlechtsprodukte ein prinzipieller Unterschied zwischen den *Hydrozoa* und *Scyphozoa* bestehen soll, eine Ansicht, die ja zur Zeit in fast allen Lehrbüchern vertreten wird. Vielleicht haben Ehrenberg und mit ihm die älteren Autoren doch nicht so unrecht, wenn sie die Subgenitalostien als „natürliche Geschlechtsöffnungen“ betrachten.

e) Subgenitalostien und Papillen. An der Form und Größe der Subgenitalostien im Verein mit den Subgenitalpapillen*) lassen sich ganze Gruppen oder Genera leicht erkennen.

So sind für die *Kampylomyariae* (*Cassiopeidae*) und *Actinomyariae* (*Cepheidae*) kleine rundliche trichterförmige Subgenitalostien charakteristisch. Schon an diesem Merkmal ist die Zugehörigkeit einer Form zu diesen Familien sofort erkennbar. Die *Krikomyariae* haben breite Ostien, die viel breiter sind als die sie trennenden Armpfeiler.

Unter den *Kolpophorae* findet sich keine einzige Form mit Subgenitalpapillen, was bei den *Kampylomyariae* und *Actinomyariae* wegen der kleinen rundlichen Öffnungen ohne weiteres verständlich erscheint. Dagegen ist der Mangel der Papillen beim Stamme der *Krikomyariae* mit ihren weiten Ostien und geräumigem Subgenitalsaal um so auffallender, da man hier solche nach Analogie der Verhältnisse bei den *Dactylomyariae* erwarten müßte.

Bei den *Dactyliophorae* haben wir ausnahmslos breite Subgenitalostien vor uns, zwar nicht so breit wie diejenigen der *Krikomyariae*, doch viel breiter als die dazwischenliegenden Armpfeiler. In den meisten Fällen sind die Ostien zu breiten Schlitzen mit ganz schmaler spaltförmiger Öffnung eingeengt. Diese Verengerung der Subgenitalostien, die wohl als eine Verschlußvorrichtung zum Schutze der oft bruchsackartig sich vorwölbenden Gonaden zu deuten ist, kommt auf verschiedene Weise zustande.

Es wird die Unterlippe des Ostiums zu einer starken, mehr oder minder bogenförmig vorspringenden Gallertplatte verdickt (*Crambione, Acromitus, Catostylus*); dazu kommen Wülste oder Papillen von verschiedener Größe und Form, die vom (axialen) Rande der Unterlippe (*Lobonemidae*) oder auf der gegenüberliegenden (abaxialen) Wand der Subumbrella entspringen (*Catostylus townsendi, Acromitus flagellatus, Rhopilema hispidum*) oder von beiden Wänden (*Rhizostoma*). Diese Papillen sind bald wulst-, kugel-, eiförmig, bald mehr unregelmäßig gestaltet von Herz-, Hammer-, Geweihform. Zumeist sind sie von glatter Oberfläche, bei *Rhopilema hispidum* mit rundlichen warzenartigen Höckern versehen. Sie sind nicht nur individuell, sondern von Quadrant zu Quadrant desselben Individuums sehr variabel in Zahl, Größe, Form. Wir finden bei *Acromitus flagellatus, Rhizostoma pulmo* meist eine große Papille, die das Ostium fast völlig verschließt (Textfig. 8, Tafel II, Fig. 10 u. 14). Bei *Lychnorhiza malayensis* (Tafel II, Fig. 9) und *Rhopilema hispidum* (Textfig. 15) eine große mittlere Papille im Verlaufe des Radiärkanals, rechts und links davon am Eingange der Ostien, den Armpfeilern angelagert, je eine kleinere. Bei *Lobonemoides robustus* (Textfig. 12) stehen am Rande der Unterlippe drei oder vier Papillen, von denen die seitlichen größer, die mediane die kleinste ist. Bei *Rhizostoma octopus* zeigt sie eine Form, die an ein Schwalbennest erinnert. — Dazu kommen noch ganz eigenartige muschelförmige (*Catostylus townsendi*) (vgl. Tafel II, Fig. 12) oder kammförmige (*Catostylus purpurus* Mayer, 69, Fig. 412) Gallertwucherungen, die in der Tiefe des Subgenitalraumes inserierend aus dem Ostium herausragen und in ihrer Wölbung die prolabierenden Gonadensäcke bergen, sie zum Teil bedeckend.

Wir sehen also bei allen Vertretern der *Dactyliophorae* ein Merkmal ausgebildet, das innerhalb des Subordo sehr variabel ist, aber doch für einzelne Formen sehr charakteristisch werden kann.

*) Ich wähle hier diese allgemeinere Bezeichnung, weil die von Haeckel gewählte (29, S. 523) „Subgenitalklappe", wie auch Claus (17, S. 49) hervorhebt, mir irreführend zu sein scheint, da es sich ja nicht um Klappen handelt, sondern um Gallertverdickungen. „Klappen" ähnlich wären die mächtigen Gallertlamellen der *Catostylidae*. („Genitalklappen" von Grenacher und Noll [27, S. 136] bei *C. tagi* beschrieben, Taf. V, Fig. VIII.)

f) Die Armscheibe. Die Form der Armscheibe kann bei einzelnen Gruppen gleichfalls ein gutes Kennzeichen bilden.

An der massiven dicken hohen achteckigen Armscheibe sind insbesondere die Genera *Cephea* und *Netrostoma* sofort erkennbar.

Quadratische Armscheibe besitzen alle *Krikomyariae*. Perradial zeigt die Armscheibe einen ausgeschweiften Bogen, interradial fast eine gerade Linie.

Achteckige Armscheibe mit abgerundeten Kanten besitzen die *Kampylomyariae*, *Actinomyariae* und *Inscapulatae*. Bei den letzteren zeigt die Armscheibe perradial oft einen ausgeschweiften Bogen (*Catostylidae*), interradial ist sie fast nie geradlinig, sondern eingekerbt.

Bei den *Scapulatae* ist die Armscheibe zum Manubrium umgewandelt. Nur in dieser Gruppe finden wir eine hochgradige Concrescenz der Armbasen. Allenfalls könnte man auch die verdickten Gallertplatten zwischen den Armbasen der Genera *Lychnorhiza*, *Catostylus*, *Acromitus*, *Crambione* damit vergleichen, doch erinnern diese Bildungen mehr an das Patagium. Das Manubrium, den Scheibenstamm (Caudex Stomodisci Haeckels 30, S. 581) finden wir bei den *Scapulaten* in verschiedenem Grade der Ausbildung. Am schwächsten bei *Rhizostoma*, stärker bei *Rhopilema*, am stärksten ausgebildet bei *Stomolophus*, wo die Arme fast der ganzen Länge nach bis zu ihrem distalen Ende zu einem dicken massiven Rohre verwachsen sind. Daß diese ungewöhnliche Bildung „in engstem Kausalnexus mit der weitgehenden Verwachsung der Armbasen steht", ist wohl kaum zu bezweifeln, ob aber die Ausbildung der Scapuletten, die Haeckel damit in ursächlichen Zusammenhang bringt (l. c.), etwas damit zu tun hat, scheint mir fraglich. In diesem Manubrium entwickelt sich bei den *Rhizostomidae* (18, Tafel XIV, Fig. 100a u. b, 101, meine Tafel IV, Fig. 34 a u. b) ein eigenes Kanalsystem, das demjenigen der *Stomolophidae* fehlt. (Taf. IV. Fig. 37 a.)

Für die Gefäßversorgung der Armscheibe, deren Besprechung hier eingeschaltet werden möge, gilt als Regel für alle *Rhizostomae*, daß in derselben vier in einen zentralen Sinus mündende Hauptkanäle vorhanden sind, mit alleiniger Ausnahme der *Actinomyariae* mit acht Hauptkanälen für die Mundarme. *Thysanostoma thysanura* hat nach Schultze (67, Fig. A, S. 450), *Phyllorhiza punctata* nach Lendenfeld (45 a, Taf. XXI, Fig. 17 u. 18) ein kompliziertes Gefäßsystem in der Armscheibe, das sich jedoch auf vier Hauptkanäle zurückführen läßt.

Auch das Kanalsystem der Armscheibe von *Mastigietta* (*Crambessa*) *palmipes* soll nach Schultze (S. 454) demjenigen von *Thysanostoma* gleichen.

g) Das Patagium. Der „Halskragen" oder das „Patagium" wurde zuerst von Haeckel bei *Himantostoma lorifera* (30, S. 629) und bei *Crambessa palmipes* (30, S. 620), später von Maas (52, S. 78) irrtümlicherweise bei *Himantostoma flagellata*, als eine Art dünne Schwimmhaut beschrieben, welche zwischen den Basen der rudimentären Oberarme ausgespannt ist. — Schultze (67, S. 453) und ich (S. 132) konnten später an besser erhaltenem Materiale nachweisen, daß es sich dabei um verdickte Gallertstücke handelt, welche die Oberarmbasen verbinden.

Am stärksten ausgebildet, in „typischer" Entwicklung, findet sich das Patagium bei *Crambessa palmipes* Schultze (67, Tafel XXXIII, Fig. 1) und *Microstylus setouchianus* Kishinouyes (wenn ich die Fig. 8, Tafel 1, 41 richtig verstehe). Ob die ähnliche Bildung bei den *Catostylidae*

mit einem Patagium oder einem in Ausbildung begriffenen Manubrium zu vergleichen ist, scheint mir noch der Nachprüfung bedürftig.

Es scheint mir nämlich, daß wir das „Patagium" nur bei den *Kolpophorae*, das Manubrium bei der Gruppe der *Scapulatae* antreffen, und daß man es dabei möglicherweise mit Bildungen zu tun hat, durch welche in verschiedener Weise die Vereinigung der Armbasen erreicht wird, mit anderen Worten, daß das Patagium der *Kolpophorae* analog wäre dem Manubrium der *Dactyliophorae* resp. *Scapulatae*. Dabei ist zu beachten, daß das Manubrium einen massiven Zylinder darstellt, der durch Concrescenz der Armbasen zustande kommt, während das Patagium eine umgekehrte abgestutzte vierseitige Pyramide darstellt (30, S. 628), an deren Bildung sich der Rand der Armscheibe beteiligt und die im Inneren einen Hohlraum (atrium stomodisci) besitzt.

h) Die „Zottenrosette". Diese besondere im Zentrum der Armscheibe stehende Bildung, welche durch Anhäufung der zahlreichen im Dienste der Brutpflege stehenden Gallertanhänge, kurzen und langen Peitschenfilamente und Saugkrausen entsteht, ist, wie im speziellen Teile an verschiedenen Stellen nachgewiesen, als ein sekundäres Geschlechtsmerkmal nur bei weiblichen Individuen der verschiedensten Genera anzutreffen, daher als systematisches Merkmal weder spezifisch noch generisch verwertbar. Wir begegnen dieser Bildung bei verschiedenen *Cassiopeia*-Arten, bei *Netrostoma coerulescens*, *Mastigias albipunctata* und anderen *Mastigias*-Arten, *Versura anadyomene*, *Thysanostoma thysanura*, also nur bei *Kolpophorae*. Es handelt sich dabei vielleicht um eine Oberflächenvergrößerung der Armscheibe, um den Eiern und Planulae Schutz und Substrat zur Anheftung zu bieten zum Zwecke der Brutpflege.

In diesem Zusammenhange möchte ich auf die verschiedene Form der sternförmigen Figur auf der Armscheibe hinweisen, die (bei männlichen Exemplaren) durch das Zusammentreffen der von den Mundarmen kommenden im Zentrum der Armscheibe sich vereinigenden Saugkrausenreihen gebildet wird. Vielleicht erweist sich diese charakteristische Figur als verwertbares Erkennungszeichen der verschiedenen Genera.

i) Die Subumbrellarmuskulatur. Es ist ein großes Verdienst von Maas (52), den diagnostischen Wert der verschiedenen Struktur der Subumbrellarmuskulatur erkannt zu haben. Sie bildet für die großen Gruppen ein sehr charakteristisches, vorzügliches, weil leicht erkennbares Merkmal: für die *Kampylomyariae* die Muskelarkaden, für die *Actinomyariae* die Muskelstrahlen („Muskelsonne").

Was die Ringmuskulatur betrifft, so finden wir dieselbe im Stamme der *Krikomyariae* und bei sämtlichen *Dactyliophorae*, also bei sämtlichen Formen mit tripteren Mundarmen. In der Ringmuskulatur sehen wir eine auffallende Konvergenzerscheinung zwischen den *Krikomyariae* und *Dactyliophorae*, wie wir sie in ähnlicher Weise im Bau der Mundarme wiederfinden. Da mir die bei den verschiedenen Stämmen der *Kolpophorae* auf dreierlei Weise ausgebildete Muskulatur ein viel besseres Erkennungsmerkmal zu sein scheint als die Form der Mundarme, habe ich in Anlehnung an Maas (52) die Unterabteilungen dieses Subordo nicht nach der Form der Mundarme, sondern nach der Muskulatur benannt.

Die Autoren (Maas, Mayer) legen in ihren Diagnosen großen Wert darauf, ob die Ringmuskulatur unterbrochen oder kontinuierlich ist. Meines Erachtens ist dies von nebensächlicher

Bedeutung, wurde daher in den Diagnosen nicht besonders hervorgehoben, weil nachweisbar die Ringmuskulatur bei Jugendexemplaren von *Mastigias albipunctata* und *Acromitus flagellatus* keine Unterbrechungen längs der Rhopalarkanäle zeigt, die Ringmuskulatur kontinuierlich erscheint, während diese bei erwachsenen Exemplaren dieser Medusen unterbrochen ist.

Charakteristischen Habitus hat die Ringmuskulatur vor allem bei den *Scapulatae*, wo sie in 16 radiäre Felder zerfällt, die den Netzarkaden entsprechen. Sonst finden wir bei *Versura palmata* (30, Taf. XL, Fig. 9 u. 12) und *anadyomene* und *Phyllorhiza punctata* (45a, Taf. XXII, Fig. 27) eine kompliziertere Ringmuskulatur, die von gewissen Knotenpunkten ausstrahlt, bei *Versura anadyomene* und *maasi* eine dem Ringkanal kongruente, denselben überlagernde ringförmige dicke Muskelfalte (vgl. insbesondere Maas' Abb. 52, Taf. VII, Fig. 65).

Bei den *Lobonemidae* ist die Ringmuskulatur bei adulten Exemplaren durch besonders breite Gallertbrücken unterbrochen. Schließlich sei darauf hingewiesen, daß auch die *Kampylomyariae* und *Actinomyariae* in den peripheren Teilen der Subumbrella schwach ausgebildete Ringmuskulatur aufweisen. Die Fiederarkaden der *Kampylomyariae* sind wahrscheinlich (mit Maas, 52, S. 87) aus der Zirkularmuskulatur abzuleiten. Dagegen scheinen die Muskelstrahlen der *Actinomyariae* eine selbständige (primitive) Bildung darzustellen. (Vergl. diesbez. d. Ausf. S. 51).

k) Die Scapuletten. Die eigenartige Bildung der Schulterkrausen findet sich unter den *Rhizostomeen* nur beim Stamme der *Scapulatae*, und zwar bei den einzelnen Genera in verschiedenem Grade der Ausbildung: am kleinsten bei *Rhizostoma*, größer, oft mit Peitschenfilamenten versehen bei *Rhopilema*, am mächtigsten entwickelt bei *Stomolophus*, wo sie fast den Schirmrand erreichen (Fig. 37a auf Tafel IV).

Nach Haeckel (30, S. 582, 590) sind die Scapuletten „nichts weiter als die obersten Lappen der Dorsalkrausen, welche durch einen tiefen Einschnitt von den unteren Hauptstücken der letzteren getrennt und abgelöst sind". Diese Annahme wird von Haeckel zu stützen gesucht, 1. durch die übereinstimmende Lage der Scapuletten und Dorsalcrispen in gleichen Radialebenen, 2. weil die konkave Kurve des Fissionsrandes der Scapuletten der konvexen Kurve des abaxialen Oberarmrandes entspricht, endlich 3. durch die völlige Übereinstimmung in der feineren Struktur- und Verästelung der Schulterkrausen und der obersten Crispen des Unterarms.

Von Interesse ist, daß Maas viel später (52), in ganz andrer Weise, zur analogen Annahme der Entstehung der Scapuletten geführt wurde. Maas findet bei *Mastigias papua var. sibogae* (l. c. S. 67), „daß sich an den Unterarmen zwei besonders starke Ästchen, je einer für jede abaxiale Krausenkante, abtrennen und eine gewisse Selbständigkeit gegenüber dem gesammten unteren Teil, an dem die einzelnen Ästchen viel kleiner und weniger gesondert bleiben, gewinnen. Man kann geradezu sagen, daß sich zwei Schulterflügel von einem distalen trigonen Teil abzutrennen beginnen. Dies Verhältnis ist wichtig, weil es zeigt, wie man sich die Ableitung der merkwürdigen Schulterkrausen der *Scapulatae* denken kann; denn es ist nur ein gradueller Unterschied von diesem Stadium bis zu dem der jungen Pilemaformen. Ich glaube daher auch nicht wie Claus, daß die Schulterkrausen eine Neubildung darstellen, weil sich ihre Krausenreihen ganz unabhängig von denen der Arme gleich in loco

bilden*), sondern leite sie auf Grund der vergleichenden Anatomie von abgesprengten Unterarmkrausenteilen, wie Haeckel, nur in etwas anderer Weise ab." — Auf S. 72 schreibt Maas, daß „die Scapuletten nur durch heraufgerückte Teile von dorsalen resp. abaxialen Krausen erklärt werden können".

Gegenüber der Haeckelschen Scapulettentheorie hat Claus in zwei Arbeiten scharf Stellung genommen und sie als unhaltbar nachgewiesen (17, 18). Auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Beobachtung konnte Claus die Entstehung der Scapuletten Schritt für Schritt feststellen. „Noch bevor die Gabelung am Ende der acht Arme bemerkbar wird, treten an der abaxialen Fläche des Mundstiels, an der Basis des späteren Scheibenstammes, die Anlagen zu den 16 kammförmigen Fähnchen auf, welche E. Haeckel als ‚Scapuletten' oder ‚Schulterkrausen' bezeichnet hat. Es sind ebensoviel papillenförmige Erhebungen, welche rasch zu zylindrischen, am freien Ende gerundeten Gallertröhren auswachsen" (18, S. 46). Auch die Lageveränderung, die sich im Laufe der Entwicklung an den Scapulettenanlagen vollzieht, ist von Claus sehr genau beschrieben worden (18, S. 47).

Die scharfen, nur persönliche Angriffe gegen Claus enthaltenden, jeder tatsächlichen Grundlage entbehrenden Bemerkungen von Hamann (32, S. 273 u. 282/3) verdienen kaum weitere Beachtung, weil sie nichts Neues bringen und nur die Haeckelschen Befunde wiederholen, sind überdies von Claus selbst (18, S. 47 Fußnote) gebührend erledigt worden.

Mayer beobachtete an einem Jugendstadium von *Stomolophus meleagris* die Entstehung der Schulterkrausen in übereinstimmender Weise wie Claus. Mayer schreibt (60, S. 711): „In addition to the principal or terminal mouth there were 8 small, tube like, lateral mouths arranged in 4 pairs, the beginning of the scapulets. These mouths arose from the sides of the manubrium near its base and were interradial in position (i.e. 90° from the radii of the 4 principal lips), and in addition to these lateral mouths there were 4 pairs of hernialike projections upon the surface of the manubrium. These projections alternated in position with the already functional lateral mouths ..." (vgl. insbesondere die sehr deutliche Fig. 1, Tafel 76 Mayers mit den entsprechenden Abbildungen von Claus (18, Tafel XII, XIII, XV).

Durch diesen mit den Clausschen Beobachtungen an *Rhizostoma* vollständig übereinstimmenden Befund an *Stomolophus* über die Entstehung der Scapuletten, wird die Entstehung der Schulterkrausen als selbständige Gebilde zu einer über jeden Zweifel erhabenen Tatsache. Damit fallen auch die rein theoretischen, einer gesicherten Grundlage entbehrenden Scapulettentheorien von Haeckel und Maas als gegenstandslos.

Auch geht aus dieser Tatsache zur Evidenz hervor, daß die Gruppe der *Scapulatae* in bezug auf die Entstehung der Scapuletten eine sehr einheitliche ist. Schon dadurch — abgesehen vom verschiedenen Bau des Subgenitalporticus, Gefäßsystems usw. — erscheint die Scheidung der *Dactyliophorae* in *Inscapulatae* und *Scapulatae* wohl hinreichend begründet.

Über die Kanalversorgung der Schulterkrausen, welche bei den *Rhizostomidae* und *Stomolophidae* in ganz übereinstimmender Weise erfolgt, vgl. die Ausführungen bei *Rhizostoma* S. 160, *Rhopilema* S. 167 und *Stomolophus* S. 172.

*) Von mir gesperrt.

1) Die Mundarme. Kein Merkmal hat die Autoren so beschäftigt, wie der verschiedene Bau der Mundarme und deren systematische Bedeutung. Die Ergebnisse der langwierigen Diskussionen lassen sich im wesentlichen in den zwei folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Eine scharfe Grenze zwischen den *unicrispaten* Mundarmen (Haeckel), das sind die *Rh. simplicia, pinnata, dichotoma* Vanhöffens einerseits und den *multicrispatae* Haeckels, das sind die *Rh. scapulata, triptera, trigona, lorifera* Vanhöffens andrerseits, läßt sich in der Praxis nicht ziehen, die Bezeichnungsweise Haeckels ist irreführend und nicht entsprechend (Claus).

2. Innerhalb der Vanhöffenschen Mundarmgruppen sind die *trigona* und *triptera* zu einer Gruppe zusammenzuziehen (Maas).

Bezüglich der Haeckelschen Bezeichnungsweise der Mundarme nach der Zahl der Crispen hat Claus ganz richtig bemerkt (18, S. 58/59), daß sie nicht zutreffend ist, handelt es sich doch dabei nicht so sehr um die Zahl der Saugkrausen, als um die Lage der Crispensäume. Schultzes Argumente zugunsten der Haeckelschen Namen erweisen sich als recht schwach (67, S. 463). Wie aus meinen Ausführungen hervorgeht, S. 64, sind aber die Haeckelschen Gruppen doch begründet, allerdings aus ganz anderen Gründen, als wie von Haeckel betont. Daher gerade umgekehrt als: „On peut changer le terme et garder l'idée" (13, S. 355). Bezüglich der Crispensäume hat Maas überzeugend nachgewiesen, daß die Vanhöffensche Unterscheidung zwischen trigonen und tripteren Mundarmen nur eine sehr relative ist, indem zu Beginn der Entwicklung die Saugkrausen nur auf den Kanten stehen, erst an der Spitze der Pyramide zusammentreffen, während sie später mehr auf die Flächen übergreifen, so daß die ganze Fläche mit Saugkrausen besetzt erscheint. Überdies konnte Maas zeigen, daß die triptere Form der Mundarme vom proximalen zum distalen Ende in die dreikantige übergeht (52, S. 46). „Es sprechen also alle Gründe gegen eine solche künstliche Spaltung des Begriffs dreiflügelig in die Abteilungen tripter und trigon" (52, S. 47). Die Ableitung der dreiflügeligen aus der zweiflügeligen Armform ist auf vergleichend anatomischem Wege durch Haeckel, durch das Studium der Entwicklungsgeschichte durch Claus versucht worden. In übereinstimmender Weise wurde festgestellt, „daß aus den beiden Gabellappen am Distalende jedes der acht Mundarme unter Verschiebung ihrer Insertionsbasis die beiden Dorsalflügel mit den abaxialen Krausenreihen hervorgehen. Die Gabelteilung der Arme, der einfachste Fall eines verzweigten Armes mit nur axialen Saugkrausen stellt also das ältere, die Dorsalflügelbildung mit der Axial- und den beiden Abaxialkrausen das jüngere Entwicklungsstadium . . . in ontogenetischem und phylogenetischem Sinne dar" (67, S. 463).

Von einem ganz anderen Merkmal ausgehend als bisher von den Autoren benutzt, komme ich durch die vergleichend anatomische Untersuchung des Gefäßsystems der Mundarme zu ganz übereinstimmenden Ergebnissen. Bisher wurde fast ausschließlich die äußere Morphologie der Arme untersucht. Daß jedoch die Kanalversorgung der Arme „nicht ohne Beziehung zur morphologischen Ableitung ist", haben schon Maas (52, S. 57) und Delage - Herouard (13) betont. Die letzteren Autoren haben auch hervorgehoben (13, S. 356 Fußnote) „que la disposition des canaux intérieurs dans les franges dorsales a été insuffisamment étudié"*). Daß man lediglich auf Grund des Studiums der äußeren Morphologie der Mundarme nicht sehr weit kommen kann, wird ohne

*) Die Arbeit Hamanns (32) scheint diesen Autoren nicht bekannt gewesen zu sein. Sie wird nicht erwähnt.

weiteres klar, wenn man einen Blick auf die Tafeln VIII und IX von Maas (52) wirft. Da sehen wir tatsächlich „die ganze bunte Gesellschaft der Mundarme" (52, S. 47) in ihrer großen Vielgestaltigkeit.

Bezüglich des Gefäßsystems der Mundarme finden wir Angaben bei Haeckel, Hamann und Mayer. Hamann faßt die Ergebnisse der Studien Haeckels und seiner eigenen (32, S. 254/5, 258, 279) kurz so zusammen: „Was das Gefäßsystem anlangt, so findet sich im Oberarm bei sämtlichen Rhizostomeen nur ein Gefäß, das Hauptgefäß. Dasselbe gibt an der Basis des Unterarms die Nebengefäße ab und setzt sich selbst in der Achse des Unterarms fort (*Pilemidae*), oder es zerfällt selbst in die Nebengefäße, welche also direkte Fortsetzungen des Hauptgefäßes sind. Ist der Unterarm gabelteilig, so finden sich zwei Nebengefäße, ist er dreikantig pyramidal, so findet man drei parallel verlaufende Nebengefäße. Im allgemeinen gilt der Satz: Jede Krausenreihe besitzt ein Nebengefäß" (S. 280).

Hier vergißt Hamann mit Haeckel den Stammkanal, der die eigentliche Fortsetzung des Hauptkanals bildet.

Besser hat Mayer den Unterschied zwischen der Kanalversorgung der dichotomen und tripteren Mundarme dargestellt (60, S. 664, Textfig. 404 u. 411). Außer den drei Längskanälen für die Saugkrausenreihen ist bei den tripteren auch der axiale Stammkanal richtig angegeben. [Ich schalte hier ein, daß mir die Unterscheidung Mayers zwischen der V-Form der Mundarme bei den *Dichotoma* und Y-Form bei den *Triptera* als rein gekünstelt und praktisch unverwertbar erscheint. Aus guten Gründen hat er auch für die *Pinnata* keine ähnliche schematische Figur gegeben.]

Die vergleichende Untersuchung der Gefäßversorgung der Mundarme der *Rhizostomata pinnata* und *dichotoma* hat ergeben, daß diese in ihrer extremsten Ausbildung anscheinend so verschieden gebauten, jedoch durch Zwischenformen miteinander verbundenen Mundarmtypen in bezug auf die Kanalversorgung im Prinzipe völlig übereinstimmen. Wir finden bei einem Vergleiche der Fig. 17—21 auf Tafel III stets Dichotomie des Kanalsystems. Der eine Hauptkanal des Mundarms teilt sich in zwei mehr (*Cotylorhiza*) oder minder (*Cassiopeia, Netrostoma*) deutlich gegabelte Äste. Selbst der anscheinend aberranteste, ganz handförmig gestaltete Mundarm von *Cassiopeia andromeda* (Tafel III, Fig. 17) weist eine Art der dichotomen Kanalverzweigung auf, die in der Botanik als „Wickel" bezeichnet wird (vgl. die Ausf. S. 62/63). Andrerseits zeigt Fig. 20 (der regenerierte Mundarm einer *Netrostoma* mit gleichwertigen Gabelästen), daß das anscheinend etwas abweichende Kanalsystem des normalen *Netrostoma*-Arms (Fig. 19, Tafel III) auch nicht anders als dichotom zu deuten ist.

Auf Grund des Vergleichs der Kanalversorgung der Mundarme der *Pinnata* und *Dichotoma* komme ich also zum Ergebnis, daß sich diese beiden Mundarmtypen nicht voneinander trennen lassen, und daß beide ein und demselben Typus angehören: sie sind dichotom. Äußerlich weisen die *Pinnata* allerdings mehr die Tendenz zur Fiederung auf. Damit leben die „*Unicrispatae*" Haeckels wieder auf. Da die *Simplicia* zu entfallen haben (S. 3), umfaßt der Begriff „*uniscripat*" die *dichotom* gebauten Mundarme der *Pinnata* und *Dichotoma*, d. h. der *Kampylomyariae* und *Actinomyariae*.

Alle übrigen Mundarmtypen zeigen übereinstimmenden Bau der Gefäßversorgung bei verschiedenem äußeren Habitus. Für alle gilt das folgende Schema: Der Oberarmkanal (Hauptkanal) setzt sich bis zum distalen Armende als verdünnter axialer Stammkanal fort (1). Noch im Oberarm wird ein ventraler Ast zu den axialen Krausen entsendet (2). An der Gabelstelle teilt sich der Hauptkanal in zwei Äste (3, 4), welche größere Seitenkanäle zu den proximalen Saugkrausen entsenden, selbst aber längs der Basen der die abaxialen Saugkrausen tragenden Seitenästchen bis zur distalen Armspitze ziehen. Hier treffen alle drei Längskanäle und der Stammkanal zusammen und anastomosieren. Stets sind also vier Kanäle zu beobachten. Schon in ihrem früheren Verlaufe sind die Längskanäle durch eine größere oder geringere Zahl von Queranastomosen miteinander verbunden. Oft sind auch noch die von den Längskanälen zu den Saugkrausen führenden Nebenkanälchen durch Anastomosen verbunden.

Aus diesem übereinstimmenden Bau des Kanalsystems ergibt sich, daß die Vanhöffenschen Typen der Mundarme *triptera, trigona, scapulata, lorifera* zu einem einzigen Typus zusammenzuziehen sind, dem *tripteren*, dreiflügeligen, welcher den *Multicrispatae* Haeckels entspricht. „*Multicrispatae*" wären also die *Krikomyariae* und sämtliche *Dactyliophorae*.

Wir können daher im ganzen auf Grund der Gefäßversorgung nur zwei Mundarmtypen unterscheiden:

1. *dichotome*; 2. *triptere*. Die dichotomen Mundarme decken sich begrifflich mit den unicrispaten, die tripteren mit den multicrispaten Haeckels.

Vergleichen wir diese beiden verschiedenen Baupläne der Gefäßversorgung miteinander, so ergeben sich folgende Unterschiede: Bei den dichotomen Mundarmen findet sich ein Hauptkanal, der sich in zwei mehr oder minder gleichwertige Äste teilt, die sich weiter mehr oder minder deutlich dichotom teilen. Wir können durch den Hauptkanal und die beiden Nebenäste eine Ebene legen. Ferner fehlen dem dichotomen Armtypus zwei wesentliche Bestandteile des Kanalsystems der tripteren: 1. Der Stammkanal. 2. Der die ventralen Saugkrausen versorgende ventrale Ast.

Bei den tripteren Mundarmen liegen die Verhältnisse folgendermaßen: Das Gefäßsystem hat die Gestalt eines Körpers, einer dreiseitigen Pyramide. In der Achse, von der Armspitze bis zur Mitte der Basis verläuft der Stammkanal. Die Basis können wir uns durch eine vertikal darauf stehende Ebene gebildet denken, die an der Gabelstelle durch den ventralen und die beiden Abaxialflügel gelegt ist. Die Seitenkanten der Pyramide werden durch die längs der abaxialen Seitenästchen ziehenden Längskanäle gebildet, die sich an der Arm-(Pyramiden)-Spitze treffen. Man könnte sich dies anschaulich an einem Drahtmodell vergegenwärtigen, in welchem die Rolle der Kanäle durch Drähte eingenommen wird. Jeder Saugkrausenreihe entspricht ein Kanal, dazu kommt dann noch der Stammkanal als Achse.

Das Gefäßsystem der dichotomen Mundarme ist der Hauptsache nach flächig angeordnet, das der tripteren körperlich, pyramidal.

Was die Ableitung der tripteren von den dichotomen Mundarmen betrifft, so sprechen die ontogenetischen Befunde für eine solche. Die vergleichend anatomischen Befunde jedoch, die Morphologie der Arme, der prinzipiell verschiedene Bau des Gefäßsystems derselben, bieten wenig Anhaltspunkte, wie die Ableitung zu denken wäre. Maas geht dabei von *Netrostoma* aus (52,

S. 36): „Man braucht sich nur die gleichmäßige Krümmung an einer Stelle scharf geknickt zu denken und es ist eine Armform ähnlich wie bei *Lychnorhiza*, *Versura* usw. erreicht*).“ Wie auf S. 83/84 auseinandergesetzt, glaube ich eher im Mundarm von *Cotylorhiza tuberculata* jenes gesuchte Zwischenglied erblicken zu können. Wenn man sich vorstellt, daß die für die Familie der *Cepheidae* so charakteristischen dicken Oberarme länger und dünner werden und über die Gabelteilung der Unterarme hinauswachsen, so erhalten wir eine Armform, die von der typischen tripteren kaum mehr zu unterscheiden ist. Ein derartiges Vorwachsen des im Wachstum zurückgebliebenen Teiles zwischen der Gabelstelle der Unterarme scheint bei *Cotylorhiza tuberculata* zu beobachten zu sein (beginnende Bildung des Stammkanals). Jedenfalls dürfte es die Gruppe der *Cepheidae* sein, deren Mundarme die Überleitung zu den Tripteren vermittelt.

Beide Formen der Mundarme treten uns in verschiedener Ausbildungsweise entgegen (Tafel III u. IV). Vergleichen wir in dieser Hinsicht die verschiedenen Gruppen der *Rhizostomeen*. Bei den *Kampylomyariae* wird mehr die Fiederung betont, die Dichotomie der Mundarme ist äußerlich nicht stets deutlich erkennbar — „fiederig-dichotom“ (Tafel III, Fig. 17, 18).

Bei den *Actinomyariae* tritt die Dichotomie der Mundarme äußerlich deutlicher hervor, die Fiederung mehr zurück — „dichotom-fiederig“ (Tafel III, Fig. 19, 20, 21).

Die *Krikomyariae* zeigen uns in den drei Familien drei verschiedene äußere Ausbildungsformen des tripteren Typus: die *Mastigiadidae* mit kurzen Pyramiden (Tafel III, Fig. 24 u. 26), die *Versuridae* mit breiten Blättern (Tafel III, Fig. 27, 28), die *Leptobrachidae* mit langen Riemen (Tafel III, Fig. 22, 23). Die beiden Stämme der *Dactyliophorae* zeigen gleichfalls (Tafel IV), wenn auch nicht so typisch, die Armform äußerlich in verschiedener Weise ausgebildet. *Inscapulatae:* die *Lychnorhizidae* breit, stark gelappt, die *Lobonemidae* ebenso, jedoch mit fensterähnlichen Öffnungen in den Membranen der Mundarme (Tafel IV, Fig. 32), die *Catostylidae* pyramidal, kurz (Tafel IV, Fig. 29, 31) oder länger (Tafel IV, Fig. 30). Unter den *Scapulatae* zeigen die *Rhizostomidae* bald schmälere (*Rh. pulmo*), bald breitere (*Rh. octopus*) Unterarme (Tafel IV, Fig. 33), breite Unterarme die *Rhopilema*-Arten (Tafel IV, Fig. 34, 35). Über die Armform der *Stomolophidae* ist man sich noch nicht klar (Tafel IV, Fig. 37a). (Vergl. darüber die Ausf. S. 171.)

Wir sehen, daß die *Krikomyariae* und *Inscapulatae* einen gewissen Parallelismus im Bau der Mundarme zeigen. So z. B. stimmt die Form der Mundarme der *Mastigiadidae* mit jener der *Catostylidae*, die der *Versuridae* mit jener der *Lychnorhizidae* überein. Die langen Mundarme von *Thysanostoma* finden ihr Analogon bei *Acromitus flagellatus*. Die Fenster der *Lobonemidae* finden wir angedeutet auch bei den *Versuridae*.

Bezüglich der Mundarme der einzelnen Formen möchte ich hier noch einige Bemerkungen hinzufügen, indem ich auf die ausführliche Beschreibung derselben im speziellen Teile verweise. Werfen wir noch einen Blick auf Tafeln III und IV. Besonders instruktiv ist der Vergleich der Figuren 17, 18 und 19, 20 auf Tafel III; hier geht aus dem prinzipiell übereinstimmenden Bau der Kanalversorgung hervor, daß die äußere Gestalt der Mundarme — ob nun fiederig-dichotom oder dichotom-fiederig — für das Verständnis des Bauplans von geringerer Bedeutung ist als das Kanalsystem.

Der Mundarm von *Mastigias albipunctata* (Tafel III, Fig. 24) zeigt (abgesehen vom Endkolben) große Übereinstimmung im Bau mit jenem von *Crambione* (Tafel IV, Fig. 29), *Catostylus* (Tafel IV,

*) Hierbei berücksichtigt Maas den verschiedenen Bau des Gefäßsystems in den Mundarmen gar nicht.

Fig. 31), *Acromitus* (Tafel IV, Fig. 30). Man achte jedoch auf die verschiedene Gruppierung der Queranastomosen zwischen den Längskanälen in allen diesen Fällen. Bei einem Vergleich der Mundarme von *Versura* (Tafel III, Fig. 27/28) mit *Rhopilema* (Tafel IV, Fig. 34a/35) ist eine große Ähnlichkeit, trotz Abweichungen im Detail, unverkennbar.

Selbständige, membranöse, mit breiter Basis den Seitenflächen aufsitzende Seitenästchen, die den Autoren viel Kopfzerbrechen verursacht haben, finden wir bei *Versura* (Tafel III, Fig. 27/28), *Thysanostoma* (Tafel III, Fig. 22), *Lobonema* und *Lobonemoides* (Tafel IV, Fig. 32.) — ,,Trichotomie" Haeckel, Maas, 52, S. 55).

Die obersten proximalen Seitenästchen, die besonders bei *Mastigias* und den *Lobonemidae* eine gewisse Selbständigkeit gegenüber den anderen mehr distal gelegenen erlangen, weisen überall Versorgung durch starke ziemlich selbständige Kanäle auf.

Zerfall der Flügel in einzelne Läppchen bei *Mastigias* (Tafel III, Fig. 26), *Versura* (Tafel III, Fig. 27/28), *Lobonemoides* (Tafel IV, Fig. 32), und wohl auch bei *Lychnorhiza.*

Doppelte Kanäle finden wir bei *Thysanostoma* (Tafel III, Fig. 22, 23), *Versura* (Tafel III, Fig. 27, 28), *Lobonemoides* (Tafel IV, Fig. 32). Es scheint, daß die Verdoppelung, die am typischsten bei *Versura* zu beobachten ist, mit der Flächenausdehnung der Unterarme oder dem Übergreifen der auf breiten Basen aufsitzenden Seitenästchen auf die Flächen zusammenhängt. (Die Mundarme von *Lychnorhiza* wären diesbezüglich noch zu untersuchen.)

In den meisten Fällen, mit Sicherheit bei *Mastigias, Crambione, Rhopilema, Rhizostoma* wurde ein doppeltes Lumen nicht nur der Hauptkanäle, sondern auch der Längskanäle beobachtet, bei *Lobonemoides* (Tafel IV, Fig. 32) sogar dreifaches Lumen. Nur der Stammkanal schien stets einfach zu sein. Bisher liegt meines Wissens nur eine entsprechende Angabe von Light (48, S. 226) bei *Lobonemoides gracilis* vor (l. c. Fig. 13). Aber auch Brandt scheint dies (nach seinen Abbildungen 9, Tafel 1 u. 2 zu schließen) beobachtet zu haben, ebenso Grenacher und Noll (27, Tafel VII, Fig. XVb u. c), was Hamann vergeblich zu deuten suchte (32, S. 256). — In diesem Zusammenhange möchte ich einige Beobachtungen über die Mundarmkanäle einschalten.

Die landläufige Meinung, welche wir in den Arbeiten von Brandt, Haeckel (besonders 31a, S. 184), Hamann usw. vertreten finden, geht dahin, daß die Mundarme anfangs offene Rinnen darstellen, deren Ränder sich aneinanderlegen, so daß ein mittlerer, bloß mechanisch geschlossener Kanal entsteht. Indem die stark gekräuselten Ränder der Armkrausen miteinander verwachsen und die dicke Mittelrippe an der konkaven Entodermseite rinnenartig vertieft wird, entsteht ein Kanal, und zwar der Hauptkanal (32, S. 270). ,,Die größeren und kleineren Äste, welche von jenem Hauptkanal ausstrahlen, sind die Rinnen der Krausenfalten, welche ebenfalls durch Verwachsung ihrer Ränder sich in geschlossene ,Saugröhren' verwandelt haben" (30, S. 464). Die konkave innere Fläche soll — nach Haeckel und Hamann — von Entoderm umkleidet sein. — Auf Grund meiner Beobachtungen scheinen mir diese Angaben dringend einer Nachuntersuchung zu bedürfen. In jedem Mundarm finden wir ein breites Lumen, das ich mit Brandt (9, S. 26) eher einen Sinus, als ein Gefäß nennen möchte. In diesem Sinus sehen wir zwei periphere Gefäße, ja bei *Lobonemoides* sogar drei parallel laufende Gefäße, auf Injektionspräparaten als dunkle Streifen durch breite hellere Zonen getrennt. Die zwischen den Kanälen liegende Gallertzone ist noch nicht verwachsen, sondern die Gallertplatten liegen nur eng aneinander. Man kann mit einer Nadel

aus einem Lumen in das andere (Textfig. 14) gelangen, ohne die Wand zu verletzen. Es scheint mir nicht ausgeschlossen, daß hier innerhalb des Sinus Gefäße in Ausbildung sind, wie wir es vollendet bei *Versura* finden (Tafel III, Fig. 27, 28). Leider liegen in der Literatur keinerlei Angaben über die gerade hier in Frage kommenden Entwicklungsstadien vor, keinerlei Angaben über die Bildung des Gefäßsystems der Mundarme. Ich möchte — als Arbeitshypothese — die Ansicht äußern, daß der durch Verlötung der Armkrausen entstandene große Hohlraum, der „Sinus", nicht das Armgefäß darstellt, sondern, daß sich innerhalb desselben erst durch fingerförmige Ausstülpung aus dem Magen, als Divertikel des Gastrovascularraums, die Gefäße bilden. Ich habe wiederholt innerhalb der breiten flachen Röhre des Sinus schmälere Röhren gesehen. Diese Röhren kleineren Kalibers, die sich innerhalb des Sinus bilden, wären die eigentlichen Gefäße. Auch wäre noch nachzuprüfen, ob denn tatsächlich, wie Hamann nach Haeckel behauptet, die konkave innere Fläche der Mundarme entodermal ist. Es scheint mir wahrscheinlicher, daß der Sinus ektodermale Wandung besitzt, innerhalb dessen sich die entodermalen Gefäße durch Ausstülpung des Magens bilden. — In einzelnen Fällen glaube ich im Stammkanal auch eine kleinere Röhre gesehen zu haben. — Es scheint mir diese ganze Sache dringend einer Nachuntersuchung zu bedürfen.

m) Die Anhänge der Mundarme sind in der Gruppe der *Rhizostomeen* außerordentlich vielgestaltig ausgebildet. Wir finden außer dem Endkolben (*Mastigias, Himantostoma, Pseudorhiza, Rhizostoma*), sitzende Saugnäpfe (*Mastigias*), gestielte Saugnäpfe (*Cotylorhiza*), kürzere oder längere Peitschenfilamente (*Mastigias, Versura, Thysanostoma, Crambione, Acromitus, Lychnorhiza* usw.), keulenförmige Blasen (*Cassiopeia*), breite Blättchen (*Cassiopeia*), starre Kolben (*Netrostoma*), spindelförmige in lange Fäden auslaufende Gebilde (*Rhopilema, Lobonemidae*) u. a. m.

Es ergibt sich sofort die Frage: Sind alle diese Bildungen gleichwertig oder sind sie verschiedener Natur?

Das Ergebnis der folgenden Diskussion vorwegnehmend ist darauf zu bemerken, daß sich diese Frage zur Zeit nicht mit Sicherheit beantworten läßt, da diese Bildungen weder nach ihrer Bildungsweise, noch nach ihrem Bau, noch nach ihrer Funktion hinlänglich erforscht sind.

Die Entwicklung des Endkolbens von *Rhizostoma* und des Nesselkolbens (gestielten Saugnapfes) von *Cotylorhiza* wurde von Claus (18, S. 51, 55) studiert.

Der Endkolben von *Rhizostoma* entsteht durch Verschmelzung dreier Gallertwülste. Diese Anlage des Gallertknopfes wächst allmählich als dreikantiger hohler Kolben in der Verlängerung der Armachse und des Armkanals hervor. Später bilden sich in dem kolbenförmig angeschwollenen Kanal des Endkolbens durch stellenweise Verwachsung Verlötungsstellen aus, so daß es den Anschein hat, als ob der Kanal an mehreren Stellen nach außen mündet, während sich die anfänglich bestehende Öffnung in Wahrheit schließt.

Auch die Nesselkolben der *Cotylorhiza* entstehen durch Verwachsung dreier Gallertwülste; auch hier soll die enge Terminalöffnung, die in den zentralen Hohlraum führt, obliterieren.

Auf Grund der übereinstimmenden Entwicklung dieser so verschiedenartigen Bildungen kommt Claus zum Ergebnis, „daß man mit gutem Grunde behaupten kann, daß die so zahlreichen und mannigfaltig gestalteten Armanhänge der *Rhizostomeen* — vielleicht mit einziger Ausnahme der

Nesselpeitschen — morphologisch gleichwertige Dinge*) repräsentieren" (18, S. 56). [Die Entstehungsweise des Nesselkolbens durch Verschmelzung von Digitellen, wie von Hamann behauptet (32, S. 274), wird von Claus (18, S. 50) als irrtümlich bezeichnet.] Damit stellt sich Claus in Gegensatz zu Hamann und Haeckel. Nach Haeckel (30, S. 583, 590) repräsentieren die pyramidalen Gallertendstücke den unteren Teil des verlängerten Abschnittes des Unterarms. Seine drei Flügel sind die Endausläufer der drei Crispensäume mit verloren gegangenen Saugkrausen; die Gefäßäste des Endkanals öffnen sich durch Saugmündchen im Endkolben.

Nach Hamann (32, S.275/6) entstehen die Nesselpeitschen bei *Lychnorhiza* durch Verlängerung einer Trichterfalte mit nachfolgender Verwachsung der Längsspalte. Die Nesselpeitschen besitzen anfangs noch in ihrer ganzen Länge eine schlitzförmige Spalte, deren Ränder von je einer Digitellenreihe begleitet sind. Dann schließt sich die Spalte, der Digitellenbesatz soll jedoch persistieren.

Bezüglich der Terminalknöpfe schließt sich Hamann der Meinung Haeckels an, daß die Trichterkrausen ursprünglich bis zum Distalende des Armes hinausgingen und später verkümmern. Als Stütze für seine Ansicht führt Hamann an die Teilung des Hauptkanals unterhalb der Krausen in drei Nebenkanäle sowie das Vorkommen einer von Digitellen umgebenen Öffnung des Terminalknopfes (32, S. 250, 277).

Nach der verschiedenen Entstehungsweise teilt Hamann die Anhangsgebilde in zwei Gruppen, 1. in solche, die durch zirkuläre Verwachsung entstehen (Endkolben von *Rhizostoma*); 2. in solche, die durch longitudinale Verwachsung entstehen (Nesselpeitschen von *Lychnorhiza*).

Wir sehen also in bezug auf die Bildungsweise der Anhänge einen prinzipiellen Gegensatz zwischen den Anschauungen der beiden einzigen Forscher, die sich mit diesem Gegenstande befaßt haben. Immerhin geht daraus hervor, daß eine ausgedehntere vergleichend entwicklungsgeschichtliche Untersuchung viel zur Klärung dieser verworrenen Frage beitragen dürfte.

Nur über die Natur des Endkolbens scheint nach neueren vergleichend anatomischen Untersuchungen (Vanhöffen, Maas, Mayer, Verfasser) kein Zweifel mehr zu obwalten. Im speziellen Teile habe ich wiederholt darauf hingewiesen, daß derselbe zweifellos nichts anderes darstellt als den distalen krausenlosen Endteil des Unterarms, das Stammende oder Stammendstück. Findet sich doch in demselben das analoge Gefäßsystem des Unterarms selbst in verkleinertem Maßstabe mit Stammkanal und drei Nebenkanälen wieder. Gegenüber den Angaben Hamanns, Haeckels, sowie der älteren Autoren (Eysenhardt usw.) habe ich entsprechend den Angaben Brandts und Claus' das Gefäßsystem des Endkolbens stets geschlossen gefunden. In typischer Ausbildung finden wir den Endkolben bei den *Krikomyariae* besonders bei den *Mastigiadidae*, bei einzelnen Formen (*Pseudorhiza aurosa, Mastigias pantherina*) besonders stark entwickelt, ferner bei den *Rhizostomidae* (hier *Rhizostoma luteum* mit besonders langen Endkolben). Immerhin bleibt, wenn man den Endkolben als Stammende betrachtet, ein Widerspruch gegenüber den Clausschen Befunden bestehen.

Gehen wir von der Beobachtung aus, daß der Endkolben mit (nach außen) geschlossenem Gefäßsystem ein Teil des Stammes ist, so bietet vielleicht das vergleichende Studium der Kanal-

*) Von mir gesperrt.

versorgung der übrigen Anhänge eine Handhabe, um dieselben besser zu verstehen. Wir können nämlich beobachten, daß sich unter denselben Bildungen finden, wo deren Gefäße nach außen münden, und solche, wo dies nicht der Fall ist. So läßt sich, um hier nur einige Beispiele anzuführen, mit ziemlicher Bestimmtheit sagen, daß die großen Endkolben von *Mastigias*, von Vanhöffen gleichwertig gehalten mit den kleinen Kolbenblasen zwischen den Saugkrausen, eine andere Bildung darstellen dürften als die letzteren, da erstere eine komplizierte, nach außen geschlossene Gefäßversorgung aufweisen, letztere durch einen einfachen Kanal nach außen münden.

Der gestielte Saugnapf von *Cotylorhiza*, aus dessen terminaler Öffnung bei Injektion eines Farbstoffes in den Magen die Flüssigkeit durch einen einfachen Längskanal nach außen sich entleert, kann wohl kaum einem Endkolben gleichwertig sein (gegen Claus).

Bei *Rhopilema* weisen dagegen die Endanhänge und die Kolben zwischen den Saugkrausen übereinstimmend ein geschlossenes Kanalsystem auf, sind also wohl als gleichwertige Bildungen, als Endigungen der Seitenästchen und des Stammes zu betrachten.

In manchen Fällen liegen bei derselben Form verschiedene Angaben über die Anhänge vor. So bildet z. B. Hartlaub (33, Tafel 23) bei *Cassiopeia andromeda* die Kolbenblasen mit weitem Lumen und großer Öffnung nach außen ab, während Browne (10) und ich dieselben für Gallertplatten mit kompliziertem geschlossenem Gefäßsystem halten (Textfig. 1, 2). Ob die dazwischen liegenden kleinen kolbenförmigen Anhänge mit zentralem Hohlraum und äußerer Öffnung als Entwicklungsstadien der Platten zu deuten sind, scheint mir doch sehr fraglich (vgl. auch Vanhöffen [78, S. 30] bezüglich der Saugkolben der amerikanischen und indopazifischen *Cassiopcia*-arten).

Mayer hält die starren kurzen dicken Anhänge mit Porus und weitem Lumen bei *Netrostoma* für Entwicklungsstadien der Peitschenfilamente, was ich nicht für richtig halte. Dies wird auch diagnostisch wichtig, weil Mayer daraufhin die Genera *Netrostoma* und *Cephea* vereinigt, während ich sie nebeneinander bestehen lasse (vgl. S. 75/76).

Aus diesen wenigen Beispielen geht wohl zur Genüge hervor, daß die Anhänge der Mundarme viel zu wenig morphologisch und entwicklungsgeschichtlich erforscht sind.

Das gleiche gilt von der Physiologie dieser Organe. Claus, Haeckel, Hamann deuten die mit Nesselzellen besetzten Nesselkolben und Endkolben als Waffe, während Kükenthal in denselben keine Abwehrorgane, sondern hydrostatische Apparate erblickt (nach Maas, 56). Die gestielten Saugnäpfe der *Cotylorhiza* sollen nach Hamann entweder zur Entleerung der Exkremente oder zur Aufnahme von Wasser dienen. Die Nesselpeitschen dienen nach Hamann, je nachdem sie ein Lumen haben oder nicht, entweder zur Nahrungsaufnahme oder zum Fang der Beute. Nach meiner Ansicht dienen alle Anhänge mit äußerer Öffnung der Nahrungsaufnahme und Entleerung. Auch hierüber ist also sehr wenig bekannt.

Ich möchte hier hinzufügen, daß es den Anschein hat, als ob unter der Bezeichnung „Peitschenfilamente" verschiedene Bildungen vereinigt werden, die miteinander nichts zu tun haben. Ähnliche Bildungen sind auf der Armscheibe, ähnliche zwischen den Saugkrausen auf den Mundarmen zu finden. Daß bei weiblichen Exemplaren verschiedenster Genera lange Peitschenfilamente als sekundäres Geschlechtsmerkmal zu deuten sind, ist im speziellen Teil wiederholt nachgewiesen, ebenso wie die verschiedenen Bildungen, welche die Zottenrosette zusammensetzen. Auch haben

sie oft einen besonderen Bau, z. B. *Thysanostoma* (Textfig. 6). Die Peitschenfilamente der Armscheibe stehen im Dienste der Brutpflege, was bei denjenigen auf den Mundarmen kaum der Fall sein dürfte, die viel eher mit dem Fang der Beute in Beziehung zu bringen oder als Waffen zu betrachten sind. — Ich verweise hier auch auf eine Bemerkung Vanhöffens bei *Rhopilema hispidum* (75, S. 33), wonach die Peitschenfilamente auch Saugkölbchen gleichwertig sein sollen. Manche kolben-, blatt-, fadenförmige Anhänge auf der Armscheibe können wohl auch als Oberflächenvergrößerung zum Zwecke der Atmung aufzufassen sein oder um der jungen Brut Substrat und Schutz zu gewähren bei der Ausübung der Brutpflege.

Rückblickend läßt sich sagen, daß hier späteren Untersuchungen noch ein weites Feld namentlich auf entwicklungsgeschichtlichem und physiologischem Gebiet offensteht.

Bezüglich des Wertes der Endanhänge als systematisches Merkmal sei bemerkt, daß Mayer denselben sicher überschätzt hat (vgl. z. B. die Ausführungen bei *Mastigias* S. 88), doch ist denselben eine gewisse systematische Bedeutung nicht abzusprechen.

Bei den *Kampylomyariae* ist das Vorhandensein großer oder kleiner Kolbenblasen für die Beurteilung der Spezies nicht ohne Bedeutung. Für die Genusdiagnosen der *Actinomyariae* liefern die gestielten Saugnäpfe bei *Cotylorhiza*, die starren Anhänge bei *Netrostoma*, Peitschenfilamente bei *Cephea* ein charakteristisches Merkmal. Geringere Rolle scheinen sie mir dagegen — im Gegensatz zu Mayer — bei den Genera der *Inscapulatae* zu spielen. Daß mir das Vorhandensein oder Fehlen eines Endkolbens als Genusmerkmal nicht zulässig resp. zur Trennung von Genera nicht ausreichend erscheint, habe ich im speziellen Teile wiederholt ausführlich begründet (S. 88, 96, 117).

n) Das Gefäßsystem des Schirmes. Bei den *Semaeostomeen* ist das Gastrovascularsystem für die Familien seit langem als Haupteinteilungsprinzip in Verwendung. Es wäre anscheinend naheliegend gewesen, dasselbe auch bei der Gruppierung der *Rhizostomeen* anzuwenden, dies ist jedoch nur in geringem Maße und erst in jüngerer Zeit geschehen. Es ist dies um so merkwürdiger, weil der eigenartige Bau des Gastrovascularsystems durch vorzügliche Untersuchungen bei einzelnen Formen seit langem bekannt ist. So verweise ich auf die schönen Abbildungen und Beschreibungen in den Arbeiten von Eysenhardt (23), Milne Edwards (80), Brandt (9), Grenacher und Noll (27) und Haeckel (29, 30).

Haeckel und Vanhöffen vernachlässigen das Kanalsystem in ihren Systemen fast gänzlich. Claus und Lendenfeld berücksichtigen dasselbe einigermaßen. Erst Maas beginnt das Gefäßsystem zu einer Einteilung in Gruppen mit anderen Merkmalen zu benutzen, während Mayer dasselbe zwar auch (nicht immer) in seine Genusdiagnosen mit aufnimmt, demselben jedoch zumeist einen geringeren Wert zuschreibt als den Endanhängen.

Gleichwohl finden wir in der Literatur schon hier und da Hinweise, welche auf ein beginnendes Verständnis für die hohe Bedeutung des Gastrovascularsystems für die Systematik schließen lassen.

So schreibt Schultze (67, S. 454): „Es ist anzunehmen, daß die Bildung des in allen seinen Teilen so mannigfaltig gestalteten Gastrovascularsystems für das System der Rhizostomeen einmal einen höheren Wert gewinnen wird, als man ihm jetzt zuschreibt.“ Auch fiel ihm die Verschiedenheit der Kanalverzweigung innerhalb der Gattung *Crambessa* auf und spricht er von der Möglichkeit, daß auf Grund des Kanalsystems die verschiedenen *Crambessa*-Arten vielleicht auf

verschiedene Untergattungen zu verteilen wären (p. 454). Bei Maas finden wir (52, S. 48) die Bemerkung: „Es bedarf kaum einer Rechtfertigung, die systematische Bedeutung des Gefäßnetzes . . . hervorzuheben."

Bisher wurde das Gastrovascularsystem der *Rhizostomeen* nur von Maas vergleichend-anatomisch behandelt (52, S. 85/87). Entsprechend dem damaligen Stande der Kenntnisse vom Bau des Gefäßsystems enthalten seine Ausführungen einige Irrtümer, so z. B. betreffs des doppelten Ringkanals der *Kampylomyariae* und der *Himantostomiden*, welch letztere Gruppe er infolge seiner irrtümlichen Bestimmung von *Acromitus flagellatus* als *Himantostoma* in bezug auf den Bau des Kanalsystems nicht für einheitlich hält. Auch Maas unterscheidet scharf zwischen dem Bau des Gefäßsystems der *Dichotoma* (*Radiomyaria*), *Pinnata* (*Arcadomyaria*) und *Triptera* (*Cyclomyaria*). Daß innerhalb der *Cyclomyaria* das Gefäßsystem zwei verschiedene Baupläne aufweist, obwohl er auf die verschiedene Entstehungsweise desselben nicht geachtet hat, ist ihm nicht entgangen, denn er weist in seinem System den *Krikomyariae* (d. i. die Gruppe C des Maasschen Systems 52, S. 89 mit den Familien der *Leptobrachidae* und *Catostylidae*) eine gesonderte Stellung ein innerhalb der *Cyclomyaria*. (Vergl. auch seine Ausf. ibid. S. 86. unten.)

Bevor ich auf die Darstellung der vergleichenden Anatomie des Gefäßsystems übergehe, erscheint es geboten, die wichtigsten Angaben in der Literatur über die Entstehung dieses Organsystems kurz zu besprechen. Es fällt sofort auf, daß die Literatur hierüber sehr spärlich ist. Es sind im Grunde genommen nur die Arbeiten von Claus (16, 17, 18, 19), die hier zu erwähnen sind, da die meisten entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten gerade jene postephyralen Stadien, die hierbei in Betracht kommen, nicht mehr berücksichtigt haben.

Agassiz und Mayer beschreiben ein sehr interessantes Entwicklungsstadium von *Pseudorhiza thocambaui* [wahrscheinlich identisch mit *Mastigias papua* (3, S. 174, Tafel 13, Fig. 43)] von 5 mm Größe, mit großem primärem Gastralsinus, „with 16 radial pouches from the stomach. Eight of these went to the sense organs and 8 to the intermediate lappets".

Von den zahlreichen Medusenarbeiten Claus' sind nur die folgenden hier zu erwähnen.

In seinen „Studien über Polypen und Quallen der Adria" (16, S. 48) beschreibt Claus ein Entwicklungsstadium von *Rhizostoma cuvieri* (*pulmo*) von 15 mm Schirmbreite (Fig. 42, Tafel X), in welchem die blinden zentralwärts nicht weitreichenden Netzarkaden zwischen den Radiärkanälen deutlich zu sehen sind, die einigermaßen an das innere Anastomosennetz von *Catostylus* erinnern. In seiner Beschreibung (l. c.) bespricht er lediglich den Längenunterschied der Radiärgefäße erster und zweiter Ordnung. In Fig. 45, Tafel XI bildet er das Kanalsystem eines viel größeren Exemplars sehr schön ab.

Von grundlegender Bedeutung sind die Clausschen „Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung der Medusen" (18). Es ist die einzige zur Zeit vorliegende Arbeit, in der postephyrale Entwicklungsstadien, die Entwicklung verschiedener Organe ausführlich besprochen werden. Auch diese Arbeit schildert jedoch nur einen Ausschnitt aus der Entwicklung, nicht die vollständige, gibt keine Serien, sondern nur einzelne Stadien. Claus hat die Entwicklung des Gefäßsystems von *Rhizostoma cuvieri* (*pulmo*) und *Cotylorhiza tuberculata* des Mittelmeers untersucht.

Eine Larve von *Rhizostoma* $3^1/_2$—5 mm Scheibendurchmesser weist folgenden Bau des Gefäßsystems auf (18, S. 44/45).

,,Von besonderem Interesse erscheint die Gestaltung des Gefäßsystems (Fig. 86), welche sich noch auf 16 sehr weite und durch ein Ringgefäß verbundene Radiärstämme reduzieren. Von denselben sind die 8 okularen Radialgefäße beträchtlich länger als die alternierenden Intermediärgefäße, an deren distalem Ende das Ringgefäß mit starker zweiarmiger Wölbung nach dem Scheitelrand hin vorspringt, während die Anastomose des Ringgefäßes mit den acht Radialgefäßen in beträchtlicherer Entfernung vom Scheibenrande und den Randkörpern liegt. Die beiden in die Sinneslappen eintretenden Ausläufer der Radialgefäße sind bereits mächtig entwickelt und kurze seitliche Ausbuchtungen der Intermediärgefäße deuten die Stellen an, von welchen Anastomosenbildungen mit entsprechenden Aussackungen des Ringgefäßes entstehen und das Netzwerk des Gefäßsystems seinen Anfang nimmt. Diese Ausbuchtungen erheben sich nicht an der marginalen Seite der primären ringförmigen Gefäßverbindung, sondern an der inneren, dem Scheibenzentrum zugewendeten Seite. Im wesentlichen wiederholt das vorliegende Stadium des Gefäßapparates die Gestalt des Kanalsystems der *Flosculiden* (*Floscula* und *Floresca*), welches diese Entwicklungsstufe zeitlebens bewahrt und von E. Haeckel mit Recht als einfachster Formzustand betrachtet wurde*)."

Das Gastrovascularsystem einer Larve von 6—7 mm und von 10 mm hat nach Claus folgenden Bau (18, S. 48/49).

,,Von besonderem Interesse ist die weitere Ausbildung des Gefäßnetzes, welche in ganz anderer und wesentlich anderer Weise als z. B. bei den *Aureliden* erfolgt. Zunächst werden, wie bereits beschrieben, die radialen und intermediären Gefäße durch ein Ringgefäß verbunden, so daß ein dem Kanalsystem der *Floresca* ähnlicher Formzustand in Erscheinung tritt. Der zuerst gebildete Gefäßring bildet in den Intermediärfeldern stark vorspringende Bögen, welche etwas über den peripherischen Grenzsaum des Kranzmuskels hinausreichen In etwas älteren Larven (Fig. 88) verbindet sich jede Bogenhälfte mit einem Ausläufer des Intermediärkanals, so daß an jeder Seite desselben eine anfangs gerundete, später gezackte Masche der Entodermlamelle bleibt (Fig. 92), welche wieder durch Anastomosen geteilt, in mehrere Maschen zerfällt (Fig. 94). Nun wird auch der nach der Peripherie offene Ausschnitt, rechts und links vom distalen Ende des Radialgefäßes durch eine Anastomose des letzteren dem Gefäßbogen angeschlossen, und es ist somit in der Zone des Kranzmuskels ein Anastomosennetz gebildet, dessen distaler wie proximaler Rand durch eine Art Ringkanal bezeichnet wird (Fig. 95). Noch bevor das Maschennetz komplizierter wird, treten vom proximalen Ringkanal zwischen den radiären und intermediären Hauptgefäßen blind geschlossene Fortsätze aus, welche sich über den inneren Saum des Kranzmuskels ausdehnen und später zentripetal vorspringende Gefäßnetze (Haeckels Kanal-Netz-Arkaden) erzeugen. Die Anlagen sind bereits an Larven von 8—10 mm Durchmesser mit zwei geteilten Intermediärlappen vorhanden. Die acht radialen Gefäße entsenden je zwei Gefäßtaschen in die Okularlappen . . . Auch die Form der zentralen Magenhöhle erfährt im Zusammenhang mit der fortschreitenden Anastomosenbildung des peripherischen Kanalsystems einige Veränderungen. Im jüngsten Larvenalter ist die Peripherie der zentralen Magenkavität genau kreisförmig (Fig. 88) und Radiär- wie Intermediärgefäße entspringen in gleichem Abstande. Allmählich aber gewinnt die peripherische Begrenzung die Form eines Achtecks, von dessen Ecken die Intermediärkanäle entspringen, während die zu den Randkörpern verlaufenden Radialkanäle von der Mitte der acht Seiten austreten . . ." (S. 49.)

Auch von *Cotylorhiza tuberculata* konnte an verschiedenen aufeinanderfolgenden Entwicklungsstadien die Entwicklung des Gastrovascularsystems näher untersucht werden (18, S. 54).

,,Von ganz besonderem Interesse erscheint die Gestaltung des Gastrovascularapparates, dessen peripherischer Sinus im Umkreis der zentralen Magenhöhle, ohne scharf ausgeprägte Radiär- und Intermediärgefäße erzeugt zu haben, in voller Entwicklung des Gefäßnetzes begriffen ist. Die Verwachsungsstellen in dem umfangreichen peripherischen Sinus werden durch zahlreiche, längere und kürzere Inselchen bezeichnet, zwischen welchen breite radiäre und intermediäre Bahnen zurückbleiben. Diese vertreten die Stelle der acht radialen und acht intermediären Gefäße (Fig. 106 und 107, Rg′ und Rg″) und bilden peripherisch zipfelförmige Aussackungen, von denen die radialen Paare den Charakter von Lappentaschen darbieten. An Stelle eines ausgeprägten Ringgefäßes tritt der intermediäre Teil des auch hier von Inselchen durchbrochenen Sinus weit nach der Peripherie des Schirmrandes vor. Eine besondere Auszeichnung der Entodermbekleidung sämtlicher gastralen Höhlungen ist die außerordentlich dichte Häufung von chlorophyllhaltigen gelben Zellen, wie sie in den Geweben so zahlreicher niederer Tiere wie Rhizopoden, Infusorien, Hydra, Actinien, Bonellia usw. vorkommen . . ."

*) Die von Claus (19, S. 2) erwähnte Arbeit von Du Plessis war mir nicht zugänglich. Die Angaben dieses Autors über Ephyren von *Cotylorhiza* scheinen recht unsicher zu sein.

„Etwas ältere Larven von 5—6 mm Scheibendurchmesser zeigen schon ein weit engeres Gefäßnetz, an welchem sich auch die Stämme der Radial- und Intermediärgefäße scharf hervorheben und 16 mit denselben alternierende Gefäßäste an der Peripherie des Zentralmagens entspringen.“

Aus diesen Angaben über die Entwicklung des Gefäßsystems bei *Rhizostoma* und *Cotylorhiza* ergibt sich eine für die Beurteilung des Gefäßsystems der *Rhizostomeen* überaus wichtige Tatsache. Wir sehen, daß innerhalb der *Rhizostomeen*-Gruppe sich das Gefäßsystem auf zweierlei ganz verschiedene Weise entwickelt.

Im 1. Fall (*Rhizostoma*) wird ein primärer Ringkanal angelegt, der durch die Radialkanäle mit dem Magen in Verbindung steht. Aus dem Ringkanal geht ein extrazirkuläres Netz durch zentrifugales Wachstum hervor, während ein inneres Anastomosennetz durch zentripetales Wachstum aus demselben entsteht, das mit dem Magen nicht in direkter Verbindung steht und von ihm durch ein breites Feld getrennt bleibt.

Im 2. Fall (*Cotylorhiza*) wird ein großer scheibenförmiger Gastralraum (Sinus) angelegt, der sich durch zentrifugales Wachstum vergrößert und in welchem durch stellenweise spätere Verlötung (Inselbildung) ein Anastomosennetz entsteht, das mit dem Magen an vielen Stellen in direkter Verbindung steht und diese Kommunikation nie verliert.

Es entsprechen den beiden prinzipiell verschiedenen Entstehungsweisen zwei prinzipiell verschiedene Baupläne des Gefäßsystems.

Da diese beiden verschiedenen Baupläne auch bei anderen Genera zu beobachten sind, von denen die Entwicklung gar nicht oder nur ganz unzureichend bekannt ist, glaube ich berechtigt zu sein, für dieselben die analoge Entstehungsweise des Gastrovascularsystems anzunehmen, wie bei *Rhizostoma* einerseits, *Cotylorhiza* andrerseits, denn die wenigen darüber bekannten Tatsachen sprechen keinesfalls dagegen.

In einer späteren Arbeit „Die Ephyren von *Cotylorhiza* und *Rhizostoma* usw.“ (19) beschreibt Claus die Entwicklung des Gefäßsystems einiger Larven von *Cotylorhiza* von $1^3/_4$ mm (Fig. 1), $2^1/_2$ mm (Fig. 3), $2^1/_2$—3 mm (Fig. 5) und 3 mm Schirmbreite (Fig. 8). Hier wird die Entwicklung des Gastrovascularsystems von *Cotylorhiza* wesentlich anders dargestellt als in seiner ersten Arbeit (18).

„Am Gefäßapparat (der in Fig. 1 dargestellten Ephyra) fällt die Größe der radialen Intermediärgefäße auf, die zwar noch ganz vom Radialmuskel bedeckt werden, deren Grenzen jedoch schon wegen der Farbe des Inhaltes leicht erkannt werden“ (19, S. 5).

(An Ephyren von ca. 2 mm Durchmesser, Fig. 3) „ist am Gefäßapparat noch keine wesentliche Veränderung bemerkbar, wenn auch bereits an den Radialkanälen seitliche Ausbuchtungen auftreten, welche die Verbindung mit den Intermediärkanälen zur Herstellung des Ringkanals anstreben“ (S. 5—6). Die Stadien von $2^1/_2$—3 mm Durchmesser (Fig. 5) besitzen bereits einen geschlossenen Ringkanal, zu dessen Bildung sich die Ausläufer der Radiärgefäße mit den intermediären vereinigt haben, ferner vier wohlausgeprägte, mit Tentakeln besetzte Mundarme. Dieselben repräsentieren das Stadium der *Floresca* (l. c., S. 6).

„Mit dem fortschreitenden Wachstum . . . werden die 16 Felder der Gefäßlamelle gleichzeitig durch Gefäßfortsätze, welche sich miteinander verbinden, in eine größere Zahl von Inselchen zerlegt. Zunächst entsteht regelmäßig zwischen dem Radialkanal und Intermediärgefäß ein diesen parallel gerichtetes schmales Perradialgefäß, so daß nunmehr 32 gestreckte ovale Felder vorhanden sind (Fig. 8). Diese werden dann ziemlich unregelmäßig von queren Gefäßausläufern durchbrochen (Fig. 9), und schon in 4 mm breiten Larven bereitet sich die nun rasch vorschreitende Entwicklung unregelmäßiger radialer Felderreihen vor (S. 6) . . . Nun macht auch die Komplikation des Gefäßnetzes rasche Fortschritte. Larven von $4^1/_2$—5 mm Durchmesser mit bereits vier am Ende gespaltenen Armpaaren repräsentieren das Stadium, welches ich vor kurzem als die mir bekannte jüngste *Cotylorhiza*-Larve näher beschrieben und abgebildet habe. Das in dem früheren Alter wohl ausgeprägte Ringgefäß erscheint bereits jetzt in dem Maße undeutlich und verwischt, daß man dasselbe ohne Bekanntschaft

mit den jüngeren Larven als überhaupt unterdrückt betrachten und zu der Ansicht gelangen könnte, als sei für das so engmaschige Gefäßnetz der *Cotylorhiza* ein ganz anderer Bildungsmodus als bei *Rhizostoma* und den *Aureliden* maßgebend*). An Larven von 7 mm Durchmesser erscheint bereits die Felderung der Entodermplatte so eng und dicht und der mehrfach ausgebuchtete Rand des Gefäßnetzes peripher so weit vorgerückt, daß der Gattungs- und Familiencharakter erkennbar ist (Fig. 11)." (S. 7.)

Das Wichtige in den Angaben dieser 2. Arbeit liegt darin, daß Claus für *Cotylorhiza* gleichfalls in der Entwicklung einen Ringkanal festgestellt haben will, der allerdings frühzeitig verwischt wird. Prüfen wir jedoch diese Angaben in dieser 2. Mitteilung etwas genauer, so finden wir Andeutungen, daß hier möglicherweise irrtümlich Ephyren einer anderen Form (*Chrysaora?*) als solche von *Cotylorhiza* beschrieben worden sein können.

Zunächst hat Claus die Ephyren nicht durch Züchtung von *Cotylorhiza* erhalten, sondern es wurden ,,größere Schwärme von *Cotylorhiza*-Larven erbeutet, in denen alle seither (seit der 1. Arbeit) vergeblich gesuchten Jugendzustände erhalten waren" (S. 3).

,,Schon seit mehreren Jahren wurden regelmäßig, besonders häufig im August Larven von *Rhizostoma* und *Cotylorhiza* gefangen, die freilich schon in Stadien mehr oder minder vorgeschrittener Entwicklung begriffen, leicht als jenen beiden Gattungen zugehörig zu bestimmen waren" (S. 3) . . . ,,Nunmehr zeigte es sich, daß dieselbe Ephyra von mir schon früher einmal vereinzelt beobachtet und nach der Beschaffenheit des mit Algenzellen erfüllten Entoderms*) ganz richtig als wahrscheinlich zu *Cotylorhiza* gehörig bestimmt worden war. Absolute Sicherheit konnte natürlich erst durch den Nachweis der Zwischenglieder zur unzweifelhaften *Cotylorhiza*, welche nunmehr mit dem Funde des Schwarmes in allen Übergängen vorlagen, gewonnen werden. . . ." (S. 3/4.)

Das Haupterkennungszeichen bildeten also die gelben Zellen. Daß Claus selbst der Gedanke kam, daß hier eine Verwechselung möglich wäre, geht aus einer Bemerkung auf S. 5 hervor: ,,. . . An der *Aurelia*-Ephyra treten diese Gefäße (die radialen Intermediärgefäße) kaum als Ausbuchtungen hervor, während sie an der von *Chrysaora* die gleiche ansehnliche Entwicklung zeigen. Gleichwohl ist diese Larve nicht mit der unseren zu verwechseln, denn sie ist sofort kenntlich an dem äußeren und inneren Kranze großer exumbraler Nesselwülste und an den Rudimenten der vier primären Gastralfilamente, welche in unseren Larven schon eine recht ansehnliche Größe erlangt haben . . ."

Absolute Sicherheit für Zugehörigkeit der jüngsten Stadien zu *Cotylorhiza* ist meines Erachtens nicht ,,aus allen Übergängen zur unzweifelhaften *Cotylorhiza*", sondern allein durch Züchtung zu erhalten. Dies hat Claus auch ganz gut gewußt, doch mußte er schreiben (S. 3): ,,Da es mir trotz vielfacher Bemühungen bisher nicht gelang, geschlechtsreife *Cotylorhizen* zu erhalten und somit Ephyren zu züchten, so versuchte ich auf einem anderen Wege, mittels pelagischen Fanges, in den Besitz derselben zu gelangen."

Für die vorgeschritteneren Stadien (Fig. 11) gebe ich die Zugehörigkeit zu *Cotylorhiza* ohne weiteres auf Grund des Gefäßsystemes zu, aber schon für die jüngeren Stadien (Fig. 8 u. 9) wird dies fraglich, noch zweifelhafter für Stadien Fig. 3 u. 5, ganz unsicher bei der jüngsten Ephyra (Fig. 1, Taf. I u. II).

Das Vorhandensein von gelben Zellen kann gleichfalls nicht als ausreichendes Erkennungsmerkmal für *Cotylorhiza* betrachtet werden, da ja nicht nur die meisten Scyphomedusen solche aufweisen, sondern auch viele andere Evertebraten (s. oben, S. 29, Claus' eigene Worte).

*) Von mir gesperrt.

So bleibt denn immerhin ein Zweifel bestehen, ob sämtliche in der 2. Arbeit geschilderten Entwicklungsstadien tatsächlich Ephyren von *Cotylorhiza* darstellen. [Ich füge der Vollständigkeit halber hinzu, daß Claus in 19, Fig 12, Tafel II ein *Rhizostoma*-Stadium von $3^1/_2$ mm abbildet und beschreibt, in welchem das Ringgefäß bereits vollständig geschlossen ist.]

Nehmen wir jedoch an, daß die fraglichen Ephyren zu *Cotylorhiza* gehören, so ist damit noch nicht die Frage gelöst, wie die ersten Inseln und dadurch der sog. Ringkanal von Claus entsteht. Zwar zeichnet Claus in Fig. 3 eine basale Anschwellung der Radialgefäße, aber das wichtigste hier in Betracht kommende Stadium, das die Verschmelzung dieser Anschwellungen mit den interradiären Ausstülpungen zeigt, fehlt. Im Texte behauptet er zwar, daß „diese Stadien bereits einen geschlossenen Ringkanal besitzen, zu dessen Bildung sich die Ausläufer der Radiärgefäße mit den Intermediären vereinigt haben", aber gerade dieses kritische Stadium ist nicht abgebildet. Merkwürdigerweise besitzt die Ephyra in Fig. 5 ($2^1/_2$ mm Diameter) intermediäre Ausstülpungen genau an denselben Stellen, wo die in Fig. 1 u. 3 dargestellten Ephyren sie auch haben; trotz der Verschmelzung der intermediären Ausstülpungen zum Ringkanal wieder ganz gleiche intermediäre Ausstülpungen, die bei späteren Stadien (18, Fig. 106, 107) immer vorhanden sind! Claus hat wohl eine Behauptung über die Entstehung des Ringkanals aufgestellt, einen Beweis für die Richtigkeit derselben jedoch nicht erbracht.

Selbst wenn wir annehmen, daß die Clausschen Angaben der 2. Arbeit richtig sind, so läge doch auch in diesem Falle ein ganz andrer Bildungsmodus des Gastrovascularsystems bei *Cotylorhiza* gegenüber demjenigen von *Rhizostoma* vor (im Gegensatz zu seiner eigenen Behauptung s. oben). Es findet sich hier ein großer primärer Sinus vor (Fig. 1), der sich über die ganze Scheibe erstreckt, dessen Größe und Lageverhältnis zum Scheibenrand sich während der Entwicklung nicht wesentlich ändert. Der Ringkanal entsteht (entstünde) außerhalb dieses Sinus durch Verschmelzung kleiner Ausstülpungen, wodurch Inseln abgeschnitten werden und wird frühzeitig verwischt. Das ganze Netzwerk entsteht innerhalb dieses Sinus. Bezüglich der Bildung des Netzes widersprechen sich die beiden Arbeiten. Es scheint mir unwahrscheinlich, daß aus einem Stadium (Tafel II, Fig. 8) ein Stadium hervorgehen könnte wie das in Fig. 106 oder 107, Tafel XV (18) dargestellte ältere Stadium. Daß sich Claus in einem wesentlichen Punkte geirrt hat, beweist seine eigene Fußnote (19, S. 7): „Die Durchschnittsgröße ist hier durch ein Versehen zu gering angegeben und beträgt nicht 3 mm, sondern 5 mm." Die Größe ist jedoch für die Altersbestimmung von sehr wesentlicher Bedeutung. Ein solches Versehen gibt zu denken. Auch in andrer Hinsicht besteht ein großer Unterschied im Kanalsystem der *Cotylorhiza* und *Rhizostoma* auf Grund der Abbildungen von Claus. Die Begrenzung der Gefäße ist bei allen dargestellten Entwicklungsstadien von *Rhizostoma* eine ganz scharfe, deutlich wahrnehmbare. Überall treten uns deutliche scharfe Konturen entgegen. Dies ist bei den — sogenannten — *Cotylorhiza*-Stadien nie der Fall. Hier scheinen die Gefäße, der Ringkanal gar keine eigene Wandung zu besitzen, sondern deren Verlauf ist meist nur aus der Lage der gelben Zellen zu erkennen und dadurch sehr unscharf. Sie haben stets mehr sinuösen Habitus, nie das Aussehen scharfbegrenzter Gefäße, wie dies bei *Rhizostoma* stets der Fall ist.

Es ist sehr bedauerlich, daß diese beiden Arbeiten von Claus, die einzigen die wir über die Entwicklung postephyraler Stadien der *Rhizostomeen* besitzen, sich in so wesentlichen Punkten wider-

sprechen. Vergleichen wir dieselben miteinander, so kann kein Zweifel obwalten, daß die erstere (18) die gediegenere, besser durchgearbeitete, sorgfältigere ist als die zweite (19), gegen deren Angaben ernste Bedenken nicht abzuweisen sind. Ich nehme daher die Angaben der ersten Arbeit als grundlegend für mein System an. Die Claussche erste Arbeit ist scheinbar — wenigstens was die Entwicklung des Gefäßsystems betrifft — in der Literatur gänzlich unberücksichtigt geblieben, wahrscheinlich, weil ihr eigener Autor dies bei Aufstellung seines Systems zu tun für gut befand. Bei Mayer (60, S. 662) wird ganz kurz die zweite Arbeit zitiert. Der schwerverständliche Stil, in dem insbesondere die erste Arbeit (18) geschrieben ist, ihre unübersichtliche Anordnung, mag mit hierzu beigetragen haben. In sachlicher Hinsicht ist sie jedoch vortrefflich und stellt eine Fundgrube neuer Tatsachen dar. — Wie immer auch, auf Grund der Clausschen Untersuchungen besteht ein prinzipieller Gegensatz in der Entstehungsweise des Gastrovascularsystems bei *Rhizostoma* und *Cotylorhiza*, den ich jedoch nicht nur auf diese beiden Formen beschränke, sondern auf Grund der vergleichend-anatomischen Befunde auf das ganze System der *Rhizostomeen* übertragen zu dürfen glaube (s. oben S. 30).

Wenn ein so eminenter Beobachter wie Claus seine eigenen Angaben so weit modifiziert, muß man sich doch die Frage vorlegen, ob hierfür nicht äußere Gründe auch mitbestimmend gewesen sein können. Und ein solcher ist hier ohne Schwierigkeit zu finden.

In seinem System der *Rhizostomeen* (18, S. 60) stellt Claus acht Familien auf, die scheinbar gleichwertig neben- oder nacheinander stehen. Keinerlei Angaben über das Verhältnis dieser Gruppen untereinander (Vanhöffen 75, S. 37)! Auf Grund seiner eigenen Beobachtungen über die Entwicklung des Gefäßsystems wäre Claus logischerweise gezwungen gewesen, dem verschiedenen Bildungsmodus des Gastrovascularsystems in dem System in irgendeiner Weise Rechnung zu tragen. Trotzdem hat er sie in seinem System auffallenderweise gar nicht verwertet. Claus hat also entweder die Tragweite seiner Befunde nicht erkannt oder nicht erkennen wollen. Es scheint mir nach allem nicht ausgeschlossen, daß Claus es im Interesse seines Systems für angezeigt hielt, seine ersten Angaben abzuschwächen oder den Gegensatz zwischen den beiden prinzipiell verschiedenen Entstehungsweisen (und Bauplänen) des Gastrovascularsystems etwas zu mildern.

Nach der verschiedenen Entwicklungsweise und dem verschiedenen Bauplan des Gefäßsystems zerfallen die *Rhizostomeen* in zwei große Gruppen: in die *Kolpophorae* mit primärem Sinus, und in die *Dactyliophorae* mit primärem Ringkanal (s. S. 7).

Auf Grund der verschiedenen Entwicklungsweise des Gastrovascularapparates lassen sich die einzelnen Bestandteile desselben bei den verschiedenen Gruppen miteinander vergleichen.

1. Zunächst der Ringkanal. Innerhalb des Subordo der *Kolpophorae* findet sich ein nicht randständiger Ringkanal nur bei den *Krikomyariae*. Derselbe kann schon infolge seiner Lage dem primären randständigen Ringkanal von *Cotylorhiza* nicht gleichwertig sein, sondern muß eine sekundäre Bildung darstellen. Bei den *Dactyliophorae* ist der Ringkanal identisch mit dem primären permanenten Ringkanal von *Rhizostoma*. Es sind daher die Ringkanäle der *Kolpophorae* (resp. *Krikomyariae*) und der *Dactyliophorae* nicht gleichwertig. — In beiden großen Gruppen finden sich Formen ohne Ringkanal. Während das Fehlen eines solchen bei den *Kampylomyariae* und *Actinomyariae* etwas Primäres, die Ausbildung eines solchen bei den

Krikomyariae etwas Sekundäres ist, ist der Mangel eines Ringkanals bei den *Dactyliophorae* etwas Sekundäres. Innerhalb der Gruppe der *Scapulatae* läßt sich das Schwinden des Ringkanals schrittweise verfolgen: *Rhizostoma* meist mit, im Alter oft ohne Ringkanal, *Rhopilema* mit nur ganz schwach angedeutetem (wenn überhaupt vorhanden) Ringkanal, *Stomolophus* ohne Ringkanal.

2. Das extrazirkuläre Netz. Der sekundär bei den *Krikomyariae* auftretende Ringkanal teilt das ursprünglich einheitliche sinoidale Anastomosennetz in ein intra- und extrazirkuläres Netz. Bei den *Dactyliophorae* wissen wir zwar über die Entstehung des Ringkanals nichts Genaueres, da das jüngste von Claus beobachtete *Rhizostoma*-Stadium bereits einen solchen aufweist. Das Netzwerk entsteht jedoch vom Ringkanal aus, indem nach außen, später auch nach innen Seitenkanäle ausgestülpt werden. Infolgedessen entsteht das extrazirkuläre Anastomosennetz bei den *Kolpophorae* und *Dactyliophorae* auf verschiedene Weise. Die extrazirkulären Netze der beiden Gruppen sind einander nicht gleichwertig.

Hier seien einige Bemerkungen bezüglich der Technik des Injektionsverfahrens eingeschaltet. Das Gefäßsystem ist am nicht injizierten Tiere zumeist nur schwer in allen seinen Teilen erkennbar. Man hat daher schon frühzeitig daran gedacht, dasselbe deutlicher sichtbar zu machen. Man hat die Muskulatur und Schirmgallerte abgetragen (Vanhöffen, Maas) oder eine Injektionsmethode angewendet. Obwohl damit auch überraschend gute Resultate erzielt wurden, ist man in der Wahl des Injektionsmittels nicht immer glücklich gewesen. So wurde z. B. rote Tinte (Brandt-Mertens), Milch, Tierleim, Luft (Eysenhardt) usw. injiziert. Maas hat Methylenblau angewendet. Dabei zeigte es sich, daß man trotz Injektion nicht immer klare Bilder des Gastrovasculararpparates erhält, weil sich gelegentlich auch die Gallerte diffus verfärbt (vgl. die Ausführungen bei *Acromitus flagellatus* S. 131). Erst in jüngster Zeit hat Light (48) Delafieldsches Hämatoxylin bei der Injektion angewendet und dadurch sehr klare Bilder dieses Organsystems erhalten.

Vor allem empfiehlt sich die Wahl eines guten Kernfarbstoffes. Das unverdünnte Delafieldsche Hämatoxylin hat sich dabei sehr gut bewährt, weil sich dadurch die Gallerte nicht verfärbt, sondern nur das Gefäßsystem, das auf dem hellen Grunde sich in scharfen Konturen dunkel abhebt; überdies hat es den Vorteil, daß es auch später nicht in die Gallerte diffundiert, sondern verblaßt. Nach einigen Wochen ist an den Injektionspräparaten fast nur die Injektionsstelle zu erkennen. Das Material wird also durch die Injektion nicht geschädigt*).

Bei der Injektion bediente ich mich einer kleinen Pravazschen Spritze mit zwei Kanülen verschiedenen Kalibers, die je nach Größe des Objekts angewendet wurden.

Die Injektion erfolgt am besten von der Exumbralseite durch Einführung der Spitze in den Magen durch einen Stich durch die Schirmgallerte. Sobald der Magen mit dem Farbstoff gefüllt ist, drückt man leicht von außen auf die Exumbrella. Dadurch tritt der Farbstoff aus dem Magen in die peripheren Teile ein. Oft gelingt es auf diese Weise das Gefäßsystem auf einen Schlag bis

*) Zusatz bei der Korrektur. Im August 1920 hatte ich Gelegenheit bei einem längeren Aufenthalte an der Zoologischen Station in Den Helder das Injektionsverfahren mit den verschiedensten sauren und basischen Farbstoffen an reichlichem Material von *Rhizostoma octopus* zu erproben. Ich werde darauf an anderer Stelle, im Zusammenhang mit anderen Fragen zurückkommen. Nur dies sei schon hier erwähnt, daß das Delafieldsche Haematoxylin vor den meisten anderen Farbstoffen als Injektionsmittel sich ganz vortrefflich bewährt hat.

in die kleinsten Details sichtbar zu machen, ein prachtvoller Anblick. Erwies sich etwa wegen Abnormitätenbildung im Kanalsystem die genauere Untersuchung eines speziellen Sektors als notwendig, so wurde nachträglich von der Subumbrellarseite eine Injektion eines benachbarten Radialkanals oder des Ringkanals vorgenommen.

Zu achten ist dabei, daß keine beschädigten Exemplare injiziert werden und daß genügend Farbstoff angewendet wird. Im ersteren Falle tritt der Farbstoff an der Wundstelle aus; im zweiten Falle bleiben einzelne Partien des Gefäßnetzes ohne Farbstoff und sind dadurch besonders, wenn sie durch stark ausgebildete Muskulatur verdeckt sind, undeutlich erkennbar. So verweise ich hier auf die Abbildung von Maas von *Versura (Crossostoma) anadyomene* (52, Tafel VIII, Fig. 65), wo offenbar infolge unzureichender Injektion der durch eine überlagernde kongruente Muskelfalte verdeckte Ringkanal übersehen wurde (vgl. die Ausführungen S. 109).

An den Mundarmen empfiehlt es sich, besonders bei solchen Formen, wo die Saugkrausen sehr dicht stehen (*Mastigias, Acromitus, Crambione*), die Seitenästchen mit den Saugkrausen zum Teil, wenigstens diejenigen auf den Seitenflächen, wegzuschneiden, da man sonst den Verlauf der Längskanäle und die Anastomosenbildung der Seitenkanälchen nicht genau beobachten kann.

Am schwierigsten ist die Injektion des Gefäßnetzes in den Mundarmanhängen. In den meisten Fällen tritt die Injektionsflüssigkeit aus den Mundarmkanälen nicht oder zu wenig in die Anhänge ein. Hier erweist es sich oft als nötig, die Kanüle der Injektionsspritze direkt in das Lumen des verengten Kanals an der Ansatzstelle des Endanhanges einzuführen. — Das Studium der Gefäßversorgung der Mundarme und Anhänge wurde von den Autoren überhaupt auf Kosten derjenigen des Schirmes sehr vernachlässigt. Doch geht aus den Ausführungen (S. 20/21 und S. 25/26) wohl zur Genüge hervor, welch hohe Bedeutung dem Bau des Gefäßsystems für das Verständnis der Mundarme und der Anhänge zukommt.

Wir kommen nun zur vergleichenden Anatomie des Gefäßsystems. Betrachten wir die auf Tafel I und II dargestellten Gastrovascularsysteme der wichtigsten *Rhizostomeen*-Genera, so lassen sich an denselben ohne Schwierigkeit zwei verschiedene Baupläne erkennen. Diese beiden Baupläne habe ich in meiner vorläufigen Mitteilung (69) als Typus A und Typus B bezeichnet und den Unterschied derselben (nicht ganz treffend) so formuliert, daß beim Typus A das (innere) Anastomosennetz nicht mit dem Magen zusammenhängt, beim Typus B das (innere) Netz wohl mit dem Magen zusammenhängt (69, S. LX).

Dieser anscheinend geringfügige Unterschied der beiden Baupläne, der lediglich auf vergleichend anatomischem Wege erkannt wurde, erwies sich als prinzipiell bedeutungsvoll, da ich erst nachträglich aus den Clausschen Arbeiten ersah, daß die Verschiedenheit der Baupläne des Gastrovascularsystems in der Verschiedenheit der Entwicklung begründet ist. Da jedoch bei einzelnen Formen beider Gruppen kein Ringkanal ausgebildet ist, möchte ich, um etwaige Mißverständnisse aus dieser Ungenauigkeit zu vermeiden, den Unterschied der beiden Baupläne so fassen, daß beim Bauplan A der zwischen zwei benachbarten Radiärkanälen liegende Teil des Anastomosennetzes nicht mit dem Magen zusammenhängt, beim Typus B der zwischen zwei benachbarten Radialkanälen liegende Teil des Anastomosennetzes wohl mit dem Magen zusammenhängt. (Daß der Gefäßtypus der *Kampylomyariae*

beiden Definitionen nicht entspricht, wird später noch erwähnt [S. 37].) Alle Rhizostomeen mit Bauplan A des Gefäßsystems sind *Dactyliophorae*, alle mit dem Bauplan B sind *Kolpophorae* (Taf. I u. II).

Innerhalb des Bauplans A können wir bei den *Dactyliophorae* verschiedene Ausbildungsweisen (Typen) erkennen (vgl. Tafel II). Zunächst beobachten wir innerhalb der *Inscapulatae* eine große Mannigfaltigkeit und charakteristische Ausbildung des intrazirkulären Teiles des Gefäßsystems, während die *Scapulatae* in dieser Hinsicht viel einheitlicher sind und sämtlich die Gefäßnetzarkade aufweisen. Betrachten wir die verschiedenen Typen des Gefäßnetzes nach Bauplan A bei den *Inscapulatae*, indem wir je einen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Radialkanälen liegenden Sektor ins Auge fassen*).

Typus *Lychnorhiza* (Familie *Lychnorhizidae*): zentripetale, blind endigende, meist nicht anastomosierende Gefäße (9), die nur mit dem Ringkanal in direkter Verbindung stehen.

Bei *Lychnorhiza lucerna* 1 Zentripetalgefäß,
bei *Lychnorhiza arubae* 2 Zentripetalgefäße (Tafel II, Fig. 8),
bei *Lychnorhiza malayensis* 4 Zentripetalgefäße (Tafel II, Fig. 9),
bei *Pseudorhiza aurosa* 10 Zentripetalgefäße.

Typus *Crambione* (Genera *Crambione*, *Crambionella*). Niedriges, zentralwärts nicht weitreichendes, weitmaschiges Anastomosennetz, das nur mit dem Ringkanal in direkter Verbindung steht (Tafel II, Fig. 11).

Typus *Acromitus* (Genus *Acromitus*). Weitmaschiges Netz, das nur mit den Rhopalarkanälen und dem Ringkanal in direkter Verbindung steht (Tafel II, Fig. 10).

Typus *Acromitoides* (Genus *Acromitoides*). Weitmaschiges Netz, das nur mit den Interrhopalarkanälen und dem Ringkanal in direkter Verbindung steht.

Typus *Catostylus* (Genera *Catostylus*, *Leonura*). Weitmaschiges kurzes blindes Anastomosennetz, das mit dem Ringkanal und den beiderseitigen Radialkanälen in direkter Verbindung steht (Tafel II, Fig. 12*).

Typus *Lobonema* (Genus *Lobonema*). Weitmaschiges Netz, das mit den beiderseitigen Radialkanälen und dem Ringkanal in direkter Verbindung steht (60, Fig. 417).

Typus *Lobonomoides* (Genus *Lobonemoides*). Inneres Netz, nur mit den Rhopalarkanälen und dem Ringkanal in direkter Verbindung stehend (Tafel II, Fig. 13).

Die Gefäßtypen *Acromitus* und *Catostylus* einerseits verhalten sich also so wie die Gefäßtypen *Lobonemoides* und *Lobonema* andrerseits. Man könnte allenfalls hier von zwei Gefäßtypen mit je zwei Untertypen oder von zwei Paaren „Schwestertypen" („Paralleltypen") sprechen.

Wir sehen also, daß die Verschiedenheit der Typen hier auf der Art der Verbindung des intrazirkulären Gefäßsystemteils mit dem Ringkanal und den 16 oder ± 32 Radialkanälen beruht.

Bei den *Scapulatae* finden wir zwar bei allen drei Genera die Netzarkade, jedoch ist sie verschieden ausgebildet, abgesehen vom Ringkanal, der sich hier rückzubilden scheint.

Typus *Rhizostoma*. Ringkanal meist vorhanden, im Alter schwindend, kurze weitmaschige Netzarkade (Tafel II, Fig. 14).

*) Sämtliche *Catostylidae* mit 16, die *Lobonemidae* mit ± 32 Radialkanälen.

Typus *Rhopilema.* Ringkanal, wenn vorhanden, nur angedeutet, zentralwärts weitreichende feinmaschige Netzarkade (Tafel II, Fig. 15).

Typus *Stomolophus.* Ringkanal fehlt, sehr breites peripheres Anastomosennetz, feinmaschige Netzarkade zentralwärts fast die Armpfeiler erreichend (Tafel II, Fig. 16).

Man könnte auch bei den *Scapulatae* von einem Gefäßnetztypus sprechen, mit drei Untertypen, sämtlich charakterisiert durch die verschieden ausgebildete Netzarkade.

Bezüglich des extrazirkulären Netzes, welches in den meisten Fällen bis in die Randläppchen reicht, zeigen *Catostylus, Crambione* und die *Lobonemidae* Besonderheiten: Bei *Catostylus* sind die Randläppchen anfangs frei von Anastomosen (Tafel II, Fig. 12 und Textfig. 10). Hier tritt in Jugendstadien ein randständiger schwach ausgebildeter, aus einzelnen Bogenstückchen sich zusammensetzender Ringkanal auf, der später schwindet, während die analoge Bildung bei *Crambione* bleibt (Tafel II, Fig. 11). Bei den *Lobonemidae* treten die langausgezogenen Netzmaschen des extrazirkulären Netzes bis in die äußersten Ausläufer der Randläppchen ein (Tafel II, Fig. 13 und Tafel V, Fig. 41).

Der Bauplan B der *Kolpophorae* läßt sich auf drei Typen verteilen, die auf die drei Untergruppen entfallen (vgl. Tafel I).

Typus *Cassiopeia* (*Kampylomyariae,* Genus *Cassiopeia*). Mit ca. 32 Radiärkanälen (in doppelter Anzahl als Rhopalien) durch ein bis in die Randläppchen reichendes Anastomosennetz verbunden. Ringkanal, wenn vorhanden, nur angedeutet (Tafel I, Fig. 1). Dieser Kanaltypus fällt eigentlich aus dem Rahmen des Bauplans B heraus. Die Definition paßt nicht auf ihn. Es wäre daher die Aufstellung eines neuen Subordo für die *Cassiopeidae* erforderlich. Ich habe jedoch dieselben aus verschiedenen Gründen (Mundarme, Sinnesgrübchen s. unten S. 64), wie bisher stets geschehen, in die Nähe der *Actinomyariae* gestellt, zumal die Entwicklung des Gefäßsystems von *Cassiopeia* noch nicht bekannt ist.

Typus *Cephea* (*Actinomyariae,* Genera *Cephea, Netrostoma, Cotylorhiza*). Trotz aller Verschiedenheiten könnten die Cepheiden einen einzigen Kanaltypus repräsentieren, der sich in drei Untertypen gliedern ließe. Allen gemeinsam ist der Mangel des Ringkanals.

Typus *Cephea.* Zahlreiche (mehr als drei) Interrhopalarkanäle pro Oktant, die durch ein feinmaschiges mit zahlreichen kleinen Netzmaschen bis in die Randläppchen reichendes Anastomosennetz verbunden sind.

Typus *Netrostoma.* Drei Interrhopalarkanäle pro Oktant, die durch ein mit je einer rhombischen Netzmasche bis in die Randläppchen reichendes Anastomosennetz verbunden sind (Tafel I, Fig. 2).

Typus *Cotylorhiza.* Mit größerer oder geringerer Zahl von Kanalwurzeln zwischen den Rhopalarkanälen jedes Oktanten, die durch ein weitmaschiges Anastomosennetz miteinander verbunden sind (Tafel I, Fig. 3).

Daß dieser anscheinend abweichende Kanaltypus sich durch Übergänge zwanglos auf den Cepheatypus zurückführen läßt, vgl. die Ausführungen S. 65 u. 81. Gestreckte Kanalwurzeln werden zu kurzen Interrhopalarkanälen (*Cotylorhiza*), andrerseits reicht bei *Netrostoma* das Anastomosennetz fast bis an den Magen, so daß die Interradiärkanäle zu Kanalwurzeln werden.

Bei den drei Familien der *Krikomyariae* finden wir einen gemeinsamen Gefäßtypus, den ich nach dem wichtigsten Genus *Mastigias*-Typus nennen will: Acht Rhopalarkanäle, Ringkanal, dazwischen

ein aus zahlreichen Kanalwurzeln aus dem Magen entspringendes Anastomosennetz. In dieser Gruppe hat nicht einmal jede Familie, geschweige denn jedes Genus ihren eigenen Kanaltypus (Tafel I, Fig. 4, 5, 6, 7).

Es erscheint mir jedoch nicht ausgeschlossen, daß auf Grund von Untersuchung ausreichenden Materials der verschiedenen Genera der *Krikomyariae* sich für die 3 Familien dieses Stammes 3 verschiedene Kanal-Untertypen werden aufstellen lassen (vergl. d. Ausf. bei Versura S. 103/104).

Bezüglich des extrazirkulären Netzes der Kolpophorae finden wir bei sämtlichen *Krikomyariae* ein bis in die Randläppchen reichendes feinmaschiges Netz; so auch bei *Cotylorhiza* und *Cephea*. Hier, bei den *Actinomyariae*, bildet nur das Genus *Netrostoma* eine Ausnahme mit der großen einzigen Netzmasche pro Randläppchen (Tafel I, Fig. 2, Textfig. 4). *Cassiopeia* (Tafel I, Fig. 1) zeigt strahlenförmig von den peripheren Bogenstückchen des angedeuteten Ringkanals in die Randläppchen ausstrahlende Endkanälchen.

Rückblickend finden wir also bei den *Kolpophorae* (Tafel I) nur drei Haupt-Kanaltypen, die je einem Stamme entsprechen, während wir bei den *Dactyliophorae* eine viel größere Mannigfaltigkeit der Typen beobachten können (Tafel II), besonders im Stamme der *Inscapulatae*.

Die verschiedenen Typen der Baupläne erweisen sich als sehr konstante Merkmale, die ein Erkennen nicht nur von Genera, ja sogar vielfach von Spezies ermöglichen. Schon bei Jugendexemplaren können wir die typischen Charaktere frühzeitig wiederfinden, allerdings etwas vereinfacht, so z. B. bei *Catostylus* (Textfig. 10) und *Acromitus* (Textfig. 9). Das gibt Maas (52, S. 48) auch für Jugendstadien von *Crambione mastigophora* an. Exemplare von $1^{1}/_{2}$ cm Schirmdurchmesser „zeigen bereits das typische Bild und ganz den Habitus der Erwachsenen". Ältere Entwicklungsstadien zeigen mehr oder minder enges Gefäßnetz, indem die Gefäße an Kaliber zunehmen und sich stärker verästeln, wodurch die zwischen den Netzmaschen des Anastomosennetzes liegenden Inseln kleiner werden (*Cotylorhiza*, *Mastigias*).

Nachträgliche Vermehrung der Zahl der Kanalwurzeln ist bei *Mastigias papua var. sibogae* durch Maas (52, S. 68), bei *Mastigias siderea* Chun durch Chun (15, S. 15) [Jugendstadien von 3—6 mm Schirmbreite mit nur drei Radiärgefäßen zwischen den Rhopalarkanälen, adulte Exemplare mit sieben Radiärgefäßen], bei *Mastigias albipunctata* von mir nachgewiesen worden. Die Anzahl der Kanalwurzeln ist insbesondere bei den verschiedenen *Mastigias*- und *Cotylorhiza*-Spezies systematisch verwertbar. So wurde daraufhin die Einteilung der *Mastigias*-Spezies in zwei Gruppen versucht (S. 90); ebenso ist systematisch wichtig, ob die Kanalwurzeln sofort nach dem Austritt aus dem Magen anastomosieren oder anfänglich noch gestreckten Verlauf zeigen, sich daher habituell kurzen Interrhopalarkanälen nähern. Die Anzahl der Interrhopalarkanäle ist auch wichtig für die Unterscheidung der Genera *Netrostoma* und *Cephea*; nach der verschiedenen Anzahl der Zentripetalkanäle können die Spezies des Genus *Lychnorhiza* unterschieden werden (s. oben S. 36).

Die Form des Magens resp. der Magenkreuzschenkel erweist sich gleichfalls als gutes Erkennungszeichen.

Kreisrunder Magen bei *Cassiopeia* und *Stomolophus*. Achtzipfeliger Magen bei den *Cepheidae* und vielen *Dactyliophorae* (*Rhizostoma* besitzt in Jugendstadien kreisförmige Magenkontur, später achtzipfeligen).

Durch besonders lange schmale Magenkreuzschenkel sind die *Versuridae* ausgezeichnet; bei den *Leptobrachidae* (*Thysanostoma*) sind sie etwas weniger lang; die *Mastigiadidae* haben breite kurze Magenkreuzschenkel, ebenso wie manche *Inscapulatae*. Bei *Crambione mastigophora* und *Catostylus townsendi* sind die perradialen Magenkreuzschenkel herzförmig ausgeschnitten.

Durch Blindsäcke in den Netzmaschen sind ausgezeichnet: *Cotylorhiza*, *Thysanostoma*, *Catostylus*, einige Spezies von *Mastigias*, in stärkerem Maße *Rhopilema* und die *Lobonemidae*.

Abnormitäten des Gefäßsystems, welche sehr interessante Übergänge zwischen den einzelnen Gefäßtypen erkennen lassen, woraus sich Schlüsse auf die Verwandtschaft der Genera ziehen lassen, wurden in vielen Fällen beobachtet. (Vergl. diesbez. die Ausführungen auf S. 49/50.) Unsichere Kanaltypen sind bei *Crambessa mosaica* Lendenf. und *Toxoclytus turgescens* Schultze beschrieben (siehe dort).

o) Färbung. Die Färbung ist wohl ein sehr problematisches Merkmal, besonders bei konserviertem Materiale, doch ist sie in manchen Fällen für Erkennung von Lokalvarietäten oder wenn die meisten anderen Kennzeichen im Stiche lassen (*Mastigias*, *Cassiopeia*), mit heranzuziehen. Dabei ist natürlich stets zu bedenken, daß die Individuen derselben Art vom gleichen Standort vielfach in der Intensität und Nuancen der Färbung wechseln, wie denn überhaupt die Färbung unter den Merkmalen wohl das Variabelste darstellt. Hier seien nur einige Beispiele angeführt:

bräunlich: *Cassiopeia andromeda*, *Catostylus stuhlmanni* (mit purpurnen Flecken auf dem Schirm, rötlichen Streifen auf den Randläppchen), *Mastigias siderea*, *Stomolophus meleagris*;

olive/orange/bräunlich: *Cotylorhiza tuberculata* (mit violetten Mundarmen);

purpurn bis violett: *Acromitoides purpurus* (mit silberglänzenden Randkörpern), *Lobonema mayeri*, *Catostylus townsendi*;

blau: *Acromitus maculosus* (mit bräunlichen Tupfen), *Cephea coerulea* (Saugkrausen bräunlich), *Netrostoma coerulescens*, *Rhizostoma octopus* (mit tiefblauem Schirmrand, rötlichen Saugkrausen, sonst weißlich);

grün: *Catostylus viridescens* (mit bläulichen Mundarmen), *Cassiopeia polypoides var. culionensis*;

weißlich/hyalin: *Rhopilema hispidum*, *Thysanostoma thysanura* (Mundarme bräunlich);

braun oder blau: Lendenfelds *Crambessa mosaica* tritt an zwei verschiedenen Standorten Australiens (Port Philipp und Port Jackson) in einer braunen und blauen Varietät auf. Nach Angabe Bigelows (85) tritt auch *Stomolophus meleagris* an verschiedenen Standorten diesseits und jenseits des Panamakanals in einer blauen und braunen Varietät auf; die pazifische Form ist blau, die atlantische bräunlich (vgl. auch die Ausführungen Mayers [60, S. 711] über Färbung von *Cassiopeia xamachana*);

weißliche oder gelbliche (auch bräunliche oder grünliche) Flecken auf bräunlicher, grünlicher oder gelblicher Grundfärbung bei den verschiedenen *Mastigias*-Spezies;

charakteristische weiße Flecken am Schirmrand bei den verschiedenen *Cassiopeia*-Arten bei violetter oder brauner Grundfarbe;

Radialstreifen auf der Subumbrella: bei *Cassiopeia picta*, *C. ornata var. digitata*, *Mastigias siderea* usw.

Die größte Variabilität in der Färbung scheinen die verschiedenen *Cassiopeia*- und *Mastigias*-Arten aufzuweisen.

Im ganzen wiegen also die dunkleren bräunlich/rötlichen-bläulich/grünlichen Töne vor.

Manchmal trägt auch der Gehalt an symbiontischen Algen zu wesentlichen Farbenunterschieden bei. So sind Zoochlorellen oder Zooxanthellen — einzellige Algen, meist in Nestern vereint, deren wahre Natur noch wenig erforscht ist — nachgewiesen bei den verschiedenen Arten des Genus *Cassiopeia*, bei *Cotylorhiza tuberculata*, *Crambessa palmipes* Schultze, *Crambessa mosaica* Lendenfeld, *Thysanostoma*, *Himantostoma*, *Mastigias albipunctata* und *siderea*. Bei *Mastigias albipunctata* konnte nachgewiesen werden, daß die normal ausgebildeten Mundarme infolge starker Infektion mit Algenzellen grünliche Färbung, die regenerierten Mundarme, die noch nicht infiziert waren, weißliche Färbung aufwiesen (S. 97).

p) Größe. Unter den Rhizostomeen erlangen manche Formen geradezu Riesengröße. *Rhizostoma pulmo* scheint die größte zu werden mit Exemplaren von ca. 600—800 mm Schirmbreite. Aber auch sonst sind Exemplare von 350—500 mm Schirmbreite nichts Seltenes (*Lobonema*, *Pseudorhiza aurosa*, *Phyllorhiza punctata*, *Catostylus* (*Crambessa*) *tagi* und *pictonum*); 200—350 mm Schirmbreite erlangen *Lobonemoides robustus*, Arten der Genera *Lychnorhiza*, *Cotylorhiza*, *Versura*, *Netrostoma*, *Rhopilema*.

Dagegen scheinen die Arten der Gattungen *Mastigias*, *Cephea*, *Crambione*, *Thysanostoma* meist kleiner zu bleiben, mit einem Schirmdurchmesser von meist nicht mehr als ca. 100 mm, wenn auch einzelne Exemplare dieser Genera ca. 150 mm und mehr Schirmbreite erlangen.

Pseudorhiza aurosa hat bei einer Schirmbreite von 350 mm nach Lendenfeld eine Höhe von 500 mm, *Stomolophus meleagris* ist fast kugelig, ca. 200 mm breit und hoch. Dies nur einige Beispiele.

3) Das System der Rhizostomeen

Ich komme nun zur Darlegung meiner neuen Einteilung der Gruppe der Rhizostomeen, welche sich auf Grund der vorhergehenden vergleichend-anatomischen Betrachtungen (Kap. 2) von selbst ergibt.

Was zunächst die Bezeichnung des Ordo betrifft, so wurde der alte Cuviersche Name (1799) *Rhizostomae* beibehalten. Daß die Bezeichnung des Ordo als „Rhizostomata" unzulässig ist, hat schon Vanhöffen mit vollem Rechte betont, weil sie sprachwidrig ist. „*Rhizostomata*" ist die Pluralform von „*Rhizostoma*" (75, S. 37, Fußnote), bezeichnet also eine Mehrzahl (von Exemplaren) des Genus *Rhizostoma*, was nicht damit gemeint ist. Es ist daher nicht zu verstehen, warum Vanhöffen selbst (75, S. 39) den Namen „*Rhizostomata*" wieder aufgreift. Auch Mayer ist ihm darin gefolgt (60).

Die Ordnung *Rhizostomae* zerfällt nach dem verschiedenen Bauplan und nach der verschiedenen Entstehungsweise des Gefäßsystems des Schirms, nach dem Bau des äußeren Sinnesgrübchens und dem Vorhandensein oder Fehlen von Subgenitalpapillen in zwei Unterordnungen: **Kolpophorae** und **Dactyliophorae**. Die *Kolpophorae* sind durch den großen primären Sinus (ὁ κόλπος = Busen,

Schoß, Sinus), die *Dactyliophorae* durch den primären Ringkanal (ὁ δακτύλιος = Ring, alles Ring- und Kreisförmige, Fingerring) ausgezeichnet. Beide Hauptgruppen sind noch dadurch voneinander verschieden, daß die *Kolpophorae* exumbrale Sinnesgrübchen ohne Falten und keinerlei Papillen vor den Subgenitalostien besitzen, während die *Dactyliophorae* sämtlich durch exumbrale Sinnesgrübchen mit radiären Falten und Papillen vor den Subgenitalostien ausgezeichnet sind.

Die **Kolpophorae** können nach der Muskulatur und nach den Mundarmen eingeteilt werden in drei Stämme:

1. Kampylomyariae (κάμπυλος = gekrümmt, gebogen, ὁ μύων = Muskel) mit Muskelarkaden und fiederig-dichotomen Mundarmen.
2. Actinomyariae (ἡ ἀκτίς = Strahl) mit Muskelstrahlen und dichotom-fiederigen Mundarmen.
3. Krikomyariae (ὁ κρίκος = Kreis, Ring) mit Muskelringen und tripteren Mundarmen.

Die *Kampylomyariae* umfassen nur die Familie der ***Cassiopeidae*** mit dem Genus *Cassiopeia*.

Die *Actinomyariae* werden gleichfalls nur von einer einzigen Familie, den ***Cepheidae***, gebildet, mit den drei Genera *Cephea, Netrostoma, Cotylorhiza.*

Die *Krikomyariae* zerfallen nach dem verschiedenen Bau der Mundarme in drei Familien:

a) ***Mastigiadidae*** mit kurzen, pyramidenförmigen Mundarmen. Genera: *Mastigias, Mastigietta.*
b) ***Versuridae*** mit breiten blattförmigen Mundarmen. Genus: *Versura.*
c) ***Leptobrachidae*** mit langen riemenförmigen Mundarmen. Genus: *Thysanostoma.*

Die **Dactyliophorae** zerfallen, je nachdem sie Scapuletten besitzen oder nicht, in die Stämme der Scapulatae und Inscapulatae.

Die Inscapulatae können nach dem verschiedenen Bau des Gefäßsystems des Schirmes in drei Familien eingeteilt werden:

a) ***Lychnorhizidae*** mit 16 Radiärkanälen und zentripetalen blinden, meist nicht anastomosierenden Gefäßen. Genus: *Lychnorhiza, (Pseudorhiza).*
b) ***Catostylidae*** mit 16 Radiärkanälen und intrazirkulärem Netzwerk von Anastomosen. Genera: *Crambione, Crambionella, Acromitus, Acromitoides, Catostylus.*
c) ***Lobonemidae*** mit 16—32 Radiärkanälen und intrazirkulärem Anastomosennetz. Genera: *Lobonema, Lobonemoides.*

Nach Analogie der Einteilung der *Krikomyariae* auf Grund der Mundarme könnte man hinzufügen, daß bei den

Lychnorhizidae breite, starkgelappte Mundarme, bei den *Catostylidae* längere oder kürzere pyramidenförmige Mundarme, bei den *Lobonemidae* verbreiterte, flügelartige Mundarme mit Fenstern in den Membranen vorhanden sind.

Die Scapulatae endlich gliedern sich in die Familien der ***Rhizostomidae*** und ***Stomolophidae.***

Die *Rhizostomidae* mit den Genera *Rhizostoma* und *Rhopilema* besitzen mehr oder minder verwachsene, die *Stomolophidae* (Genus *Stomolophus*) gänzlich verwachsene Mundarme.

Die *Inscapulatae* und *Scapulatae* unterscheiden sich außer durch die Scapuletten durch eine

Reihe andrer Merkmale: die *Inscapulatae* haben sämtlich einen einheitlichen Subgenitalporticus, der primäre Ringkanal ist permanent, die Magenkreuzschenkel sind kurz und breit.

Die *Scapulatae* haben zumeist vier getrennte Subgenitalhöhlen, Netzarkaden, Ringkanal im Schwinden, der Magen achtzipfelig oder kreisrund.

Die Genusdiagnosen und bonae species sind in der Übersichtstabelle auf S. 43 u. folg. zusammengestellt.

Vergleichen wir nun das neue System mit den bisherigen Einteilungen, so finden wir darin Spuren fast sämtlicher früheren.

Von den Agassizschen Familien sind die meisten beibehalten, nur die Familien der *Polyclonidae* und *Favonidae* beseitigt. Allerdings sind die meisten Agassizschen Familien nunmehr so stark verändert, daß fast nur mehr der alte Name übriggeblieben ist. Immerhin bewahrheitet sich der Ausspruch von Claus (18, S. 60): „Jedenfalls wird jeder neue Versuch, die so zahlreichen, freilich zum guten Teil noch unvollständig bekannten Rhizostomeengattungen in natürliche Familien zu bringen, auf L. Agassiz' Medusen-System zurückgreifen und wenn nicht alle, so doch die meisten Familien desselben, wenn auch in etwas veränderter Form und Fassung aufnehmen müssen."

Haeckels *Monodemniae* (*Rhizostomeae perviae* von Grenacher und Noll) und *Tetrademniae* (*Rhizostomeae imperviae*) verteilen sich auf die neuen Gruppen folgendermaßen:

Monodemniae unicrispatae = *Actinomyariae.*

Tetrademniae unicrispatae = *Kampylomyariae.*

Monodemniae multicrispatae = *Krikomyariae* und *Inscapulatae.*

Tetrademniae multicrispatae = *Scapulatae.*

Von den Clausschen acht Familien entfällt nur die erste, die *Archirhizidae.* Die übrigen sind mehr oder minder verändert beibehalten worden mit einer teilweise sehr einschneidenden Umgruppierung der Genera. Fast unverändert blieben die Familien der *Cepheidae, Stomolophidae, Rhizostomidae,* neu hinzugekommen sind die Familien der *Lobonemidae, Mastigiadidae* und *Versuridae,* neu gruppiert die Familien der *Cassiopeidae, Catostylidae, Leptobrachiidae* und *Lychnorhizidae.*

Von den Vanhöffenschen Gruppen entfallen die *Rhizostomata simplicia.* Beibehalten, wenn auch in andrer Form die *Rh. pinnata* (*Kampylomyariae*) und *dichotoma* (*Actinomyariae*). Die übrigen, welche nach meiner Auffassung sämtlich tripter sind, gehören zum Teile den *Krikomyariae* (*trigona, lorifera*), zum Teile den *Dactyliophorae* (*triptera, scapulata*) an.

Was das System von Maas betrifft, so habe ich in meiner vorläufigen Mitteilung gesagt (69, S. LXII), daß „meine Ergebnisse ganz gut damit übereinstimmen . . . Die Gruppen der *Arcadomyaria* und *Radiomyaria* werden aufrechterhalten bleiben, dagegen die Gruppe der *Cyclomyaria* aufgelöst werden".

Die späteren Untersuchungsergebnisse haben jedoch zu einer von der Maasschen Einteilung prinzipiell gänzlich verschiedenen Umgruppierung geführt. Durch die Spaltung des Ordo *Rhizostomae* in zwei fast gleichwertige Hauptgruppen wird der Schwerpunkt des Maasschen Systems mit seinen drei Hauptgruppen gänzlich verschoben. Wohl bleiben die Maasschen Gruppen der *Arcadomyaria* und *Radiomyaria* aufrecht, doch nur als Untergruppen der *Kolpophorae,* so zwar, daß die *Kampylomyariae* synonym sind mit den *Arcadomyaria,* die *Actinomyariae* synonym den *Radiomyaria,*

jede derselben gleichwertig den *Krikomyariae*. Die *Cyclomyaria* von Maas werden aufgelöst und ein Teil derselben, der auch im Maasschen System eine Sonderstellung innerhalb dieser Gruppe einnahm, zu den *Krikomyariae* gestellt, der weitaus größere Teil der *Cyclomyaria* Maas bildet den Subordo der *Dactyliophorae*. Wenn die Maasschen Gruppen der *Arcadomyaria* und *Radiomyaria* mit den neuen Namen der *Kampylomyariae* und *Actinomyariae* belegt wurden, so geschah dies in erster Linie deshalb, weil der Maassche Name *Cyclomyaria* seit 1859 (von Troschel aufgestellt) für eine Salpengruppe verwendet wird, daher nicht beibehalten werden konnte, aus sprachlichen Gründen, um die Mischung von lateinischen und griechischen Wörtern in einem Namen zu vermeiden, endlich der Gleichmäßigkeit wegen.

Von den Maasschen Familien stimmen kaum diejenigen der *Cassiopeidae, Cepheidae* mit den früher so bezeichneten Familien von Agassiz und Claus überein, sonst hat sich unter Beibehaltung des Namens sowohl Umfang als Inhalt derselben geändert. Bezüglich der Spaltung der Familie *Leptobrachidae* vgl. S. 4.

Endlich finden wir in dem System von Maas aus dem Jahre 1912 (58) neben den *Cassiopeidae* und *Cepheidae* die *Rhizostomeen* mit dreiflügeligen Mundarmen mit Schulterkrausen (entsprechend meinen „*Scapulatae*") und ohne Schulterkrausen (meine „*Inscapulatae*") als vier selbständige gleichwertige Gruppen nebeneinander gestellt.

Ich verweise hier auf die Ausführungen im Abschnitte Übersicht über die bisherigen Systeme der Rhizostomeen S. 1—5, ferner auf S. 7, wo die Synonyma übersichtlich einander gegenübergestellt sind.

4) Übersicht über die wichtigsten Genera und sicheren Spezies der Rhizostomeen

I. Kolpophorae

1. *Kampylomyariae*

1. Fam. *Cassiopeidae*

Genus	Gute Arten	Armform, Anhänge	Muskulatur	Gefäßsystem	Subgenitalporticus	Ostien	Papillen	Armscheibe	Magen	Rhopalien	Sinnesgrübchen	Besonderheiten
Cassiopeia	a) *C. andromeda*-Gruppe *andromeda* Eschsch. *mertensi* Brandt *xamachana* Bigelow b) *C. ornata*-Gruppe *ornata* Haeckel *depressa* Haeckel *ndrosia* Ag. u. May. *frondosa* Lam.	fiederig-dichotom mit großen und kleinen Kolbenblasen zwischen den nur ventralen Saugkrausen	periphere schwache zirkuläre Zone, zentrale Muskulatur in Fiederarkaden angeordnet	kein Ringkanal, oder, wenn vorhanden, nur angedeutet ca. 32 Radiärkanäle (in doppelter Anzahl als Rhopalien) durch ein bis in die Randläppchen reichendes Anastomosennetz miteinander verbunden	4 getrennte Subgenitalhöhlen	klein rundlich	keine	achteckig mit 4 Hauptkanälen	kreisrund	±16	flach, ohne Falten	Muskulatur in Fiederarkaden

2. *Actinomyariae*

2. Fam. *Cepheidae*

Genus	Gute Arten	Armform, Anhänge	Muskulatur	Gefäßsystem	Subgenitalporticus	Ostien	Papillen	Armscheibe	Magen	Rhopalien	Sinnesgrubchen	Besonderheiten
Cephea	*cephea* Forskal *conifera* Haeckel *coerulea* Vanh.	dichotom-fiederig mit langen Peitschenfilamenten	periphere schwache Ringmuskulatur zentrale strahlenförmig	Kein Ringkanal Zahlreiche (mehr als 3) Interrhopalarkanäle zwischen den 8 Rhopalarkanälen, welche durch ein weitmaschiges Anastomosennetz miteinander in Verbindung stehen, das mit zahlreichen kleinen Netzmaschen bis in die Randläppchen reicht	in 4 nicht immer gegeneinander völlig abgeschlossene Kammern geteilt	klein rund	keine	massiv, achteckig mit 8 Hauptkanälen	achtzipfelig	8	schwach ausgebildet, ohne radiäre Falten	kleine Warzen auf der Exumbrella lange Peitschenfilamente
Netrostoma	*coerulescens* Maas *dumokuroa* Ag.-May. *thyphlodendrium* Schultze *scabrum* Schultze	dichotom-fiederig mit kurzen starren Anhängen	periphere schwache Ringmuskulatur, zentrale strahlenförmig	Kein Ringkanal 3 Interrhopalarkanäle zwischen den 8 Rhopalarkanälen, die durch ein weitmaschiges Anastomosennetz miteinander in Verbindung stehen, das in jedes Randläppchen eine große blinde Netzmasche entsendet	in 4 gegeneinander nicht immer völlig abgeschlossene Kammern geteilt	klein, rund	keine	massiv, achteckig mit 8 Hauptkanälen	achtzipfelig	8	schwach ausgebildet, ohne radiäre Falten	große Warzen auf der Exumbrella, starre Anhänge auf Mundarmen und Armscheibe
Cotylorhiza	*tuberculata* Macri *ambulacrata* Haeck. *erythraea* nov. sp.	dichotom-fiederig mit gestielten Saugnäpfen	periphere schwache Ringmuskulatur zentrale strahlenförmig	Kein Ringkanal 8 Rhopalarkanäle, dazwischen ein bis in die Randläppchen reichendes peripherwärts engmaschiger werdendes Anastomosennetz, das mit dem Magen durch 4—13 Kanalwurzeln in direkter Verbindung steht	meist einheitlich	klein rund	keine	massiv, achteckig mit 8 Hauptkanälen	achtzipfelig	8	schwach ausgebildet, ohne radiäre Falten	Zentraler Dom auf der Exumbrella gestielte Saugnäpfe

Genus	Gute Arten	Armform, Anhänge	Muskulatur	Gefäßsystem	Subgenitalporticus	Ostien	Papillen	Armscheibe	Magen	Rhopalien	Sinnesgrubchen	Besonderheiten
				3. *Krikomyariae*								
				3. Fam. *Mastigiadidae*								
Mastigias	a) *M. papua*-Gruppe: *papua* Lesson, *siderea* Chun, *gracile* Vanh. b) *M. ocellata*-Gruppe: *ocellata* Haeckel, *pantherina* Haeckel, *albipunctata* nov. sp.	dreiflügelig, kurz, pyramidal meist mit Endkolben, Kolbenbläschen, Peitschenfilamenten	zirkulär	Mit Ringkanal 8 Rhopalarkanäle, die sämtlich bis zum Schirmrand gehen. Extrazirkuläres Netz: feinmaschig, bis in die Randläppchen reichend. Intrazirkuläres Netz: weitmaschiger, mit 6—20 Kanalwurzeln, mit dem Ringkanal, Magen und den beiderseitigen Rhopalarkanälen in direkter Verbindung	einheitlich	breit	keine	quadratisch mit 4 Hauptkanälen für die Mundarme	Magenkreuzschenkel breiter als lang	8	ohne radiäre Falten	
Mastigietta	*palmipes* (Haeckel)	dreiflügelig, kurz, pyramidal, Oberarme teilweise verwachsen, ohne Anhänge	zirkulär	„wie bei den Himantostomiden" (wahrscheinlich Gefäßtypus Mastigias)	einheitlich ?	breit	keine	?	?	8	ohne radiäre Falten	Patagium
				4. Fam. *Versuridae*								
Versura	*anadyomene* (Maas)	dreiflügelig breit mit sekundären Läppchen Keulenförmige Blasen, Peitschenfilamente	zirkulär	wie bei Mastigias	einheitlich	breit	keine	quadratisch mit 4 Hauptkanälen	Magenkreuzschenkel lang und schmal	8	ohne radiäre Falten	breite blattförmige Armflügel
				5. Fam. *Leptobrachidae*								
Thysanostoma	*thysanura* Haeckel	dreiflügelig, schmal, sehr verlängert keine Anhänge	zirkulär	wie bei *Mastigias*	einheitlich	breit	keine	quadratisch mit 4 verzweigten Hauptkanälen	Magenkreuzschenkel lang und schmal	8	ohne radiäre Falten	lange riemenförmige Arme

Genus	Gute Arten	Armform, Anhänge	Muskulatur	Gefäßsystem	Subgenitalporticus	Ostien	Papillen	Armscheibe	Magen	Rhopalien	Sinnesgrubchen	Besonderheiten
II. Dactyliophorae												
1. *Inscapulatae*												
6. Fam. *Lychnorhizidae*												
Lychnorhiza	*lucerna* Haeckel *arubae* nov. spec. *malayensis* nov. spec.	dreiflügelig, breit, stark gelappt mit oder ohne Peitschenfilamente, ohne Endkolben	zirkulär	Mit Ringkanal 8 Rhopalarkanäle bis zum Schirmrand reichend 8 Interrhopalarkanäle bis zum Ringkanal reichend Extrazirkuläres Netz bis in die Randläppchen reichend Intrazirkulär: 1—4 zentripetale, blind endigende, selten miteinander kommunizierende Gefäße	einheitlich	breit	mit oder ohne	quadratisch mit 4 Hauptkanälen	Magenkreuzschenkel kurz breit	8	mit radiären Falten	
7. Fam. *Catostylidae*												
Crambione	*mastigophora* Maas	dreiflügelig, pyramidal mit Saugkölbchen und Peitschenfilamenten ohne Endkolben	zirkulär	Mit Ringkanal 8 Rhopalarkanäle bis zum Schirmrand reichend 8 Interrhopalarkanäle bis zum Ringkanal reichend Extrazirkuläres engmaschiges Netz, das nicht bis in die Randläppchen reicht und einen 2. peripheren Ringkanal bildet Intrazirkuläres weitmaschiges Netz, das nur mit dem inneren Ringkanal in direkter Verbindung steht	einheitlich	schlitzförmig, stark verengert	vorhanden	breit, abgerundet, mit 4 Hauptkanälen	Magenkreuzschenkel kurz, breit	8	mit radiären Falten	
Crambionella	*orsini* (Vanh.) *stuhlmanni* (Chun)	dreiflügelig, pyramidal mit kurzem Endkolben ohne Peitschenfilamente	zirkulär?	wie bei *Crambione*	?	eng, weniger breit als die Armpfeiler	?	?	?	8	mit radiären Falten	

Genus	Gute Arten	Armform, Anhänge	Muskulatur	Gefäßsystem	Subgenitalporticus	Ostien	Papillen	Armscheibe	Magen	Rhopalien	Sinnesgrübchen	Besonderheiten
Acromitus	*maculosus* Light *flagellatus* (Haeckel)	dreiflügelig, pyramidal mit terminalem peitschenförmigem Anhang mit Peitschenfilamenten	zirkulär	Mit Ringkanal 8 Rhopalarkanäle bis zum Schirmrand, 8 Interrhopalarkanäle bis zum Ringkanal reichend Extrazirkuläres eng maschiges Netz bis in die Randläppchen reichend Intrazirkuläres weitmaschiges Netz nur mit dem Ringkanal und den Rhopalarkanälen in direkter Verbindung	einheitlich	schlitzförmig stark verengert	vorhanden	achteckig mit abgerundeten Ecken; mit 4 Hauptkanälen	Magen kreuzschenkel kurz, breit	8	mit radiären Falten	
Acromitoides	*stiphopterus* (Schultze) *purpureus* (Mayer)	dreiflügelig, breit ohne Anhänge	zirkulär	Mit Ringkanal 8 Rhopalarkanäle bis zum Schirmrand, 8 Interrhopalarkanäle bis zum Ringkanal reichend Extrazirkuläres Netz ? Intrazirkuläres weitmaschiges Netz nur mit dem Ringkanal und den Interrhopalarkanälen in direkter Verbindung	einheitlich	breit	mit oder ohne	breit achteckig	Magenkreuzschenkel kurz, breit	8	mit radiären Falten	
Catostylus	*tagi* H. *townsendi* May.	dreiflügelig, pyramidal ohne besondere Anhänge	zirkulär	Mit Ringkanal 8 Rhopalarkanäle bis zum Schirmrand, 8 Interrhopalarkanäle bis zum Ringkanal reichend Extrazirkuläres engmaschiges Netz bis in die Randläppchen reichend Intrazirkuläres weitmaschiges kurzes Netz, das mit dem Ringkanal und beiderseits mit den Radiärkanälen in direkter Verbindung steht	einheitlich	breit	vorhanden	achteckig mit abgerundeten Ecken mit 4 Hauptkanälen	Magenkreuzschenkel etwas länger als breit	8	mit radiären Falten	

Genus	Gute Arten	Armform, Anhänge	Muskulatur	Gefäßsystem	Subgenitalporticus	Ostien	Papillen	Armscheibe	Magen	Rhopalien	Sinnesgrübchen	Besonderheiten
8. Fam. *Lobonemidae*												
Lobonema	*smithii* Mayer *mayeri* Light	dreiflügelig, breit, mit fensterähnlichen Öffnungen in den Membranen mit faden- oder spindelförmigen Anhängen	zirkulär	Mit Ringkanal 2 mal soviel Radiärkanäle (16 bis 32) als Rhopalien sämtlich über den Ringkanal hinausgehend, die rhopalaren bis zum Schirmrand. Extrazirkuläres Netz nicht feinmaschiger als intrazirkuläres, bis in die Randläppchenreichend Intrazirkuläres Netz mit dem Ringkanal und den beiderseitigen Radialkanälen in direkter Verbindung	einheitlich	breit	vorhanden	achteckig, mit abgerundeten Ecken mit 4 Hauptkanälen	Magenkreuzschenkel kurz, breit	8 bis 16	mit radiären Falten	tentakelartige Randläppchen Zapfen auf der Exumbrella Fenster in den Mundarmen
Lobonemoides	*gracilis* Light *robustus* spec. nov.	dreiflügelig, breit mit oder ohne Fenster in den Membranen mit faden- oder spindelförmigen Anhängen	zirkulär	Mit Ringkanal 20—32 Radiärkanäle, die sämtlich über den Ringkanal hinausreichen Extrazirkuläres Netz nicht feinmaschiger bis in die Randläppchen reichend Intrazirkuläres Netz mit dem Ringkanal und den Rhopalarkanälen in direkter Verbindung	einheitlich	breit	vorhanden	achteckig mit abgerundeten Kanten mit 4 Hauptkanälen	Magenkreuzschenkel kurz breit	14 bis 21	mit radiären Falten	Randläppchen kurz, spitz oder tentakelähnlich Fenster an den Mundarmen Zapfen auf der Exumbrella
2. *Scapulatae*												
9. Fam. *Rhizostomidae*												
Rhizostoma	*pulmo* L. Agass. *octopus* Linné *luteum* Eschscholtz	dreiflügelig, an den Oberarmen etwas verwachsen, mit Scapuletten, mit langen Endkolben	zirkulär, 16 Muskelarkaden	Meist mit Ringkanal 16 Radiärkanäle, die sämtl. bis zum Schirmrand reichen Extrazirkuläres Netz feinmaschig bis in die Randläppchen reichend Intrazirkulär zwischen je zwei Radiärkanälen weitmaschige, aus wenig Netzmaschen bestehende blind endigende, zentralwärts nicht weit reichende Netzarkade	4 getrennte Subgenitalhöhlen	breit	vorhanden	als Manubrium ausgebildet mit kompliziertem Kanalsystem	Magenkreuzschenkel breiter als lang	8	mit radiären Falten	kleine Scapuletten Kurzes Manubrium, primitive Mundöffnung obliteriert.

Genus	Gute Arten	Armform, Anhänge	Muskulatur	Gefäßsystem	Subgenitalporticus	Ostien	Papillen	Armscheibe	Magen	Rhopalien	Sinnesgrübchen	Besonderheiten
Rhopilema	*esculenta* Kishinouye *hispidum* (Vanh.) *verilli* Fewkes	dreiflügelig, an den Oberarmen mehr oder minder verwachsen; mit Scapuletten, mit Gallert, Peitschenfilamenten und Kolben zwischen den Saugkrausen ohne Endanhang	zirkulär, 16 Muskelarkaden	Ohne Ringkanal oder, wenn vorhanden, sehr schwach ausgebildet 16 Radiärkanäle, die sämtlich zum Schirmrand reichen Mit peripherem, feinmaschigem Anastomosennetz, das bis in die Randläppchen reicht und zentripetalen langen feinmaschigen Netzarkaden zwischen je zwei Radialkanälen	4 nicht immer ganz getrennte Subgenitalhöhlen	breit	vorhanden	als Manubrium ausgebildet mit kompliziertem Gefäßsystem	Magenkreuzschenkel breiter als lang	8	mit radiären Falten	große Scapuletten, längeres Manubrium, primitive Mundöffnung obliteriert.
10. Fam. *Stomolophidae*												
Stomolophus	*meleagris* Agassiz *fritillaria* Haeckel	Mundarme bis zu den Endästen verwachsen, dichotomisch oder unregelmäßig verzweigt, mit großen Scapuletten ohne Anhänge	zirkulär, 16 Muskelarkaden	Ohne Ringkanal 16 Radiärkanäle, die sämtlich bis zum Schirmrand reichen Mit breitem Anastomosennetz, das bis in die Randläppchen reicht, zwischen je zwei Radialkanälen zentripetale sehr lange feinmaschige Netzarkaden	4 getrennte Subgenitalhöhlen	schmal, röhrenförmig	mit oder ohne	Armscheibe fast kreisrund, als Manubrium ausgebildet, mit reduziertem Gefäßsystem	Magenkreuzschenkel sehr kurz und sehr breit, Magen fast kreisrund	8	mit radiären Falten	sehr große Scapuletten, primitive Mundöffnung permanent, Mundarme der ganzen Länge nach verwachsen

5) Phylogenie der Rhizostomeen

Das neue System der Rhizostomeen wurde hauptsächlich auf Grund der verschiedenen Baupläne und Typen des Gastrovascularsystems aufgebaut. Die Gefäßtypen haben sich bei den Familien oder Genera als ein gutes Erkennungsmittel erwiesen, doch zeigte die Untersuchung umfassenden Vergleichsmaterials, daß auch der Gefäßtypus des einzelnen Genus — innerhalb gewisser Grenzen — variabel ist und daß, bei sonst typischem Verhalten, in einzelnen Sektoren das Gefäßsystem eine von der normalen abweichende Ausbildung erfahren kann. Diesen Schwankungen, von der typischen sich mehr oder minder entfernenden Ausbildungen und Abnormitäten des Gefäßsystems wurde besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Diese Studien haben zur Erkenntnis geführt, daß sich daraus gewisse Schlüsse ziehen lassen, so daß der eine Gefäßtypus von dem anderen,

das eine Genus von dem anderen abgeleitet, der eine Gefäßtypus als der primitivere, der andere als der abgeleitetere erkannt werden konnte. Es ergaben sich daraus Schlüsse auf die Verwandtschaft der Genera untereinander. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen, deren Darstellung ein umfangreiches Bildermaterial erfordert, werden in einer folgenden Arbeit veröffentlicht werden. Ich beschränke mich daher hier auf eine kurze Erörterung der Verwandtschaftsverhältnisse und Phylogenie der größeren Gruppen (Unterordnungen und Stämme und Familien).

Aus der Darstellung der Geschichte des Systems der *Rhizostomeen* ergab sich, daß die Einteilungsprinzipien von einem System zum anderen gewechselt haben. Daraus geht deutlich hervor, auf welch unsicherer Basis auch heute noch das ganze Rhizostomeensystem beruht. Es ist daher nicht wunderlich, daß über die Phylogenie dieser Ordnung sehr wenig bekannt ist. Die allgemeingültige Anschauung läßt sich kurz dahin zusammenfassen, daß die *Rhizostomeen* von *Semaeostomeen* abzuleiten sind und z. insbesondere von mit dem Genus *Aurosa* Haeckel der *Aureliinae* verwandten Formen. Von den fünf Stämmen der *Rhizostomeen* werden die *Actinomyariae* (*Rhizostomata dichotoma, Cepheidae*) als die primitivsten aufgefaßt. Bezüglich der Ableitung der *Kampylomyariae* (*Rhizostomata pinnata, Cassiopeidae*) sowie der *Dactyliophorae* (*Inscapulatae* und *Scapulatae*) ist man sich noch nicht klar.

Haeckel (31a, S. 129) hat von der sehr problematischen Stammform *Tessera* ausgehend einen monophyletischen Ursprung der Acraspeden angenommen und einen sehr „hypothetischen Stammbaum der Acraspeden" entworfen. Derselbe hat jedoch wenig Bedeutung und kann einer Kritik nicht standhalten, weil gerade die wichtigsten Glieder desselben wie z. B. die *Archirhizidae* und *Haplorhizidae* als verstümmelte Rhizostomeen erkannt worden sind, daher keinerlei phylogenetischen Wert haben, und überdies die Existenz der für Haeckels Stammbaum so bedeutungsvollen „*Tessera*" von hervorragenden Medusologen überhaupt in Zweifel gezogen wurde.

Die Ursache, weshalb über die Abstammung der *Rhizostomeen* so wenig bekannt ist, ist darin zu suchen, daß bei dieser Gruppe die wichtigsten Quellen phylogenetischer Erkenntnis, Entwicklungsgeschichte und Paläontologie, fast völlig im Stiche lassen und Spekulationen nur auf Grund der vergleichenden Anatomie geführt werden können, deshalb stets unsicher bleiben, solange sie nicht durch die beiden ersteren kontrolliert werden können.

Die Entwicklung nicht nur der *Rhizostomeen*, sondern auch der *Coronaten* und *Semaeostomeen* ist nur von ganz wenigen Formen bekannt. Überdies widersprechen sich die Angaben der verschiedenen Forscher in den wichtigsten Punkten in ganz prinzipieller Weise und es muß dahingestellt bleiben, ob die Erforschung der bisher unbekannten Entwicklung der verschiedenen Formen zu einer besseren Einsicht in die Verwandtschaft führen wird, wenn man die großen Meinungsverschiedenheiten erwägt, die bei der Deutung der so gründlich und oft untersuchten Embryologie z. B. von *Cotylorhiza, Aurelia* oder *Pelagia* bestehen (vgl. 56, S. 197). Leider scheint der Streit bezüglich des *Scyphostoma*, den ich mit den Namen Claus/Hadži-Goette/Hyde usw. kennzeichnen will, das Interesse der Forscher in dem Maße auf sich konzentriert zu haben, daß andere Fragen, so insbesondere das Studium der postephyralen Stadien oder Züchtungsversuche ganz beiseite gelassen wurden. Auch scheint — nach den bisherigen Ergebnissen der Tiefsee-Expeditionen zu schließen — nur wenig Chance zu bestehen, daß wir je über die Entwicklung z. B. der *Coronaten* Näheres erfahren.

Mit der Paläontologie der *Discomedusen*, insbesondere der *Rhizostomeen* sieht es auch traurig aus. Wenn man die Arbeiten von Brandt, Haeckel, Maas, Walcott, von Ammon usw. durchsieht, so kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, daß von dem Studium der fossilen Medusen überhaupt nur wenig für die Phylogenie zu erwarten steht. Bei Durchsicht der großen „klassischen" Medusen-Monographie Walcotts (79) kann man sich nicht genug über die gänzliche Kritiklosigkeit wundern, mit der alle möglichen Abdrücke, Steinkerne, Kriechspuren usw. auf Scyphomedusen bezogen wurden. Stromer von Reichenbach (72) erklärt auch rundweg, daß die wenigen hier in Betracht kommenden „meist achtteiligen Abdrücke usw. fast alle höchstens eine Bestimmung als Reste von Scyphomedusen erlauben". Doch scheint mir, daß Stromer denn doch etwas zu pessimistisch urteilt, indem sich immerhin gewisse Abdrücke mit ziemlicher Sicherheit als *Coronata*, *Cassiopeidae*, *Leptobrachidae* usw. deuten lassen. Die ganze paläontologische Medusenliteratur, deren Autoren fast durchwegs auf die Autorität Haeckels eingeschworen sind und zumeist einen bedauerlichen Mangel anatomischer Kenntnisse verraten, scheint mir einer kritischen Revision dringend zu bedürfen.

Von der Tiergeographie ist für die Phylogenie gleichfalls besonders für die *Rhizostomeen* wenig Stütze zu erwarten, da dieselben fast ausnahmslos Bewohner warmer Meere sind.

Bleibt also lediglich die vergleichende Anatomie der *Rhizostomeen*. Hier erscheinen besonders einzelne Organe in phylogenetischer Hinsicht verwertbar: die exumbralen Sinnesgrübchen, die verschiedene Ausbildung des Subgenitalporticus, die Muskulatur, die Subgenitalpapillen, die Mundarme und das Gastrovascularsystem der Subumbrella.

Nach dem Bau des exumbralen Sinnesgrübchens erscheinen die *Kolpophorae* als Träger schwach ausgebildeter faltenloser Sinnesgrübchen als die primitiveren, die *Dactyliophorae* mit durch starke Radialfalten ausgezeichneten Sinnesgrübchen als die abgeleiteteren.

Nach der Ausbildung des Subgenitalporticus sind jene Stämme der *Rhizostomeen* mit einheitlichem Subgenitalraum (*Krikomyariae*, *Inscapulatae*) als die abgeleiteten, die mit vier getrennten Subgenitalhöhlen (*Kampylomyariae*, *Actinomyariae* und *Scapulatae*) als die ursprünglicheren zu bestrachten. Aus der Entwicklung ist ja bekannt, daß die Monodemnier ein Entwicklungsstadium mit vier Subgenitalhöhlen durchlaufen, auf welchem die Tetrademnier zeitlebens verharren. Innerhalb dieser drei letztgenannten Gruppen erscheinen die *Actinomyariae* (*Cepheidae*) mit ihrem in allen Übergängen ausgebildeten Subgenitalsaal als die ursprünglichsten. Diese verschiedene Ausbildungsweise des Subgenitalporticus bei den *Rhizostomeen* findet ihr Analogon bei den *Semaeostomeen*, bei denen die *Aureliinae* vier getrennte Subgenitalhöhlen besitzen, bei den Pelagidae jedoch „die Subgenitalhöhlen auf den verschiedensten Stufen der Ausbildung zu finden sind" (30, S. 503). (Vgl. diesbez. 18, S. 57.)

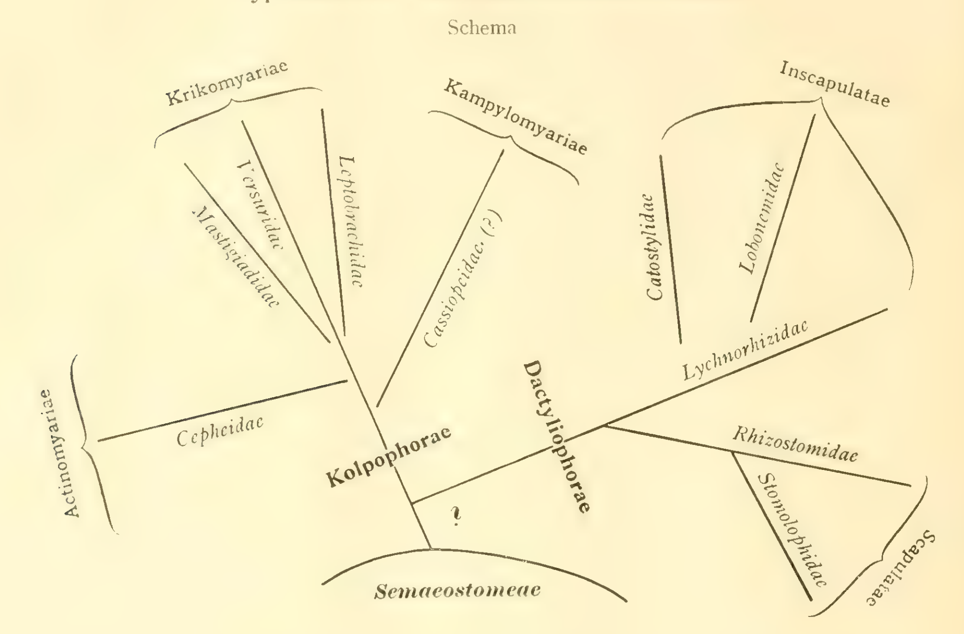
Muskulatur. Nach Maas (52, S. 87) zeigen die *Actinomyariae* das ursprünglichste Verhalten. „Sie zeigen die in der Subumbrella möglichen Systeme der Zugrichtung, das radiäre und zirkuläre, beide entwickelt." Die Anordnung der Muskulatur in Fiederarkaden, wie wir sie bei den *Kampylomyariae* antreffen, ist nach Maas „aus der zirkulären durch entsprechende Einziehung der radiären Züge abzuleiten".

Die Subgenitalpapillen sind wohl gleichfalls als Kennzeichen der abgeleiteteren *Dactyliophorae* gegenüber den dieselben entbehrenden *Kolpophorae* aufzufassen.

Bezüglich der Mundarme sind ohne Zweifel auf Grund der Entwicklungsgeschichte die „unicrispaten", mehr oder minder dichotomen Mundarme der *Kampylomyariae* und *Actinomyariae* als die ursprünglicheren, die „multicrispaten" tripteren Mundarme der *Krikomyariae* und *Dactyliomyariae* (einschließlich der *Scapulatae*) als die abgeleiteteren aufzufassen. Innerhalb der letzteren Gruppen erscheinen die *Leptobrachidae* mit den riemenförmigen, die *Lobonemidae* mit ihren gefensterten Mundarmen als die abgeleiteteren, ganz aberrant (?) die *Stomolophidae*. Die Scapuletten sind wohl als eine Neuerwerbung der sonst ursprünglichen *Scapulatae* aufzufassen.

Hypothetischer Stammbaum der Rhizostomeen

Schema



Was das Kanalsystem betrifft, so weist das auf zweierlei verschiedene Weise sich entwickelnde, vergleichend-anatomisch zwei verschiedene Baupläne aufweisende Gastrovascularsystem der *Kolpophorae* und *Dactyliophorae* auf eine getrennte Abstammung hin, wobei wohl der große primäre Sinus der *Kolpophorae* als die ursprünglichere, der primäre Ringkanal der *Dactyliophorae* als die abgeleitete Form zu betrachten ist.

Ob die Ähnlichkeit der Kanaltypen der *Semaeostomeen*-Genera *Floresca, Discomedusa, Undosa, Sthenonia, Phacellophora* mit den einigermaßen übereinstimmenden Kanaltypen der *Rhizostomeen*-Genera *Acromitus, Catostylus, Mastigias* usw. als Konvergenzerscheinung oder Beweis näherer verwandtschaftlicher Beziehung aufzufassen ist, läßt sich zur Zeit schon aus dem Grunde nicht beantworten, weil über die Entwicklung des Gefäßsystems bei den genannten *Semaeostomeen*-Genera zu-

meist gar nichts, bei den *Rhizostomeen*-Genera nur sehr wenig bekannt ist. Im Bau des Kanalsystems erscheinen unter den *Kolpophorae* die *Actinomyariae*, unter den *Dactyliophorae* die Familie der *Lychnorhizidae* als die ursprünglichsten. Ich behalte mir eine ausführlichere Erörterung dieser Fragen für eine folgende Arbeit vor.

Die Stellung der *Kampylomyariae* im System ist noch ganz unsicher. Wohl kann man sie (mit den *Actinomyariae*) nach ihrem Bau der Mundarme den übrigen *Triptera* gegenüberstellen, doch sind, wie Maas ganz richtig ausführt (52, S. 88), „die *Dichotoma* allein den *Multicrispa* näher verwandt und stehen die *Pinnata* viel weiter abseits auch von den *Dichotoma*". Andrerseits ist es ebenfalls „nicht ganz natürlich, die verschiedenen Gruppen der *Multicrispa* den *Dichotoma* und *Pinnata* zu koordinieren, da sie untereinander viel näher verwandt sind und bald in diesem, bald in jenem Merkmal gruppenweise übereinstimmen".

Als ursprünglichere Gruppen erscheinen die *Actinomyariae* einerseits, die *Lychnorhizidae* und *Rhizostomidae* andrerseits, als abgeleitete die *Leptobrachidae* einerseits, die *Lobonemidae* und *Stomolophidae* andrerseits. Gegenüber den *Dactyliophorae* sind die *Kolpophorae* im ganzen genommen wohl als die ursprünglicheren zu betrachten.

Das Ganze zusammenfassend läßt sich der Stand unsrer Kenntnisse nach meiner Auffassung etwa in nebenstehendem Schema darstellen.

B. FAUNISTIK UND BIOLOGIE

1) Übersicht über das Museumsmaterial

Das Material des Rijksmuseum van Natuurlijke Historie in Leiden an Rhizostomeen umfaßt ca. 500 Exemplare in verschiedenen Entwicklungsstadien, die sich auf die folgenden 13 Genera und 18 Spezies verteilen:

I. Kolpophorae.

1. Kampylomyariae:

Fam. ***Cassiopeidae.***

Cassiopeia andromeda Esch. Rotes Meer.

2. Actinomyariae:

Fam. ***Cepheidae.***

Cotylorhiza tuberculata Macri. Mittelmeer.

Cotylorhiza erythraea nov. spec. Rotes Meer.

Netrostoma coerulescens Maas. Malai. Arch.

3. Krikomyariae:

Fam. ***Mastigiadidae.***

Mastigias papua L. Agass. Japan.

Mastigias siderea Chun. Malai. Arch.

Mastigias albipunctata nov. spec. Malai. Arch.

Fam. ***Versuridae***

vakat.

Fam. ***Leptobrachidae.***

Thysanostoma thysanura Haeck. Malai. Arch.

II. **Dactyliophorae.**

4. **Inscapulatae:**

Fam. ***Lychnorhizidae.***

Lychnorhiza arubae nov. spec. Holländ. West-Indien.

Lychnorhiza malayensis nov. spec. Malai. Arch.

Fam. ***Catostylidae.***

Crambione mastigophora Maas. Malai. Arch.

Acromitus flagellatus (Haeckel). Malai. Arch.

Catostylus townsendi Mayer. Malai. Arch.

Fam. ***Lobonemidae.***

Lobonemoides robustus nov. spec. Malai. Arch.

5. **Scapulatae:**

Fam. ***Rhizostomidae.***

Rhizostoma octopus Linné. Atlant. Ozean.

Rhizostoma pulmo L. Agass. Mittelmeer.

Rhopilema hispidum (Vanh.). Malai. Arch.

Fam. ***Stomolophidae.***

Stomolophus meleagris L. Agass. Venezuela.

Wie ersichtlich sind darin sämtliche Familien des Rhizostomeensystems vertreten mit Ausnahme der Familie der *Versuridae*, auch von fast allen wichtigeren Genera sind Vertreter im Museumsmaterial enthalten mit Ausnahme des Genus *Cephea*.

Die Zahl der nachgewiesenen neuen Formen ist gering. Ohne Mühe hätte deren Zahl vermehrt werden können, doch wurde, ebenso wie in meinen früheren Mitteilungen über die Scyphomedusen-Sammlung des Reichsmuseums, nur geringer Wert auf Neuaufstellung von Spezies gelegt, ja es geschah nur, wenn zwingende Gründe hierfür vorlagen und es sich nicht umgehen ließ. Befindet sich doch die Systematik der Rhizostomeen in einem Zustande so hochgradiger Verwirrung, daß es eher wünschenswert erscheint, die Zahl der Formen zu verringern als zu vermehren.

Die meisten Exemplare stammen aus dem Malaiischen Archipel (fast alle von P. Buitendijk gesammelt, 2 Exemplare von Haasnoot, 1 Exemplar von E. Jakobsson), doch liegen auch Formen aus den japanischen Gewässern (v. Siebold), aus dem Roten Meer und Kanal von Suez (Kruyt, Buitendijk), Westindien (A. J. v. Koolwijk, M. D. Horst), dem Mittelmeer (Haeckel, Verfasser) und der Nordsee (Haeckel, R. Horst, Verfasser) vor.

2) Vergleich der Museumssammlung mit den Fangergebnissen anderer Expeditionen im Malaiischen Archipel, den Philippinen und den australischen Gewässern

Die weitaus größere Zahl der Rhizostomeen des Museums stammt aus dem ostindischen Archipel. Es ist daher nicht ohne Interesse, die Ausbeute der jahrelangen Sammeltätigkeit P. Buitendijks

(besonders von der Nordküste Javas) mit den Fangergebnissen anderer Expeditionen nach dem Malaiischen Archipel zu vergleichen.

An Anzahl erbeuteter Exemplare steht die Museumssammlung weitaus an erster Stelle. An Zahl der Arten wird dieselbe, wie aus der folgenden Übersichtstabelle hervorgeht, jedoch von dem Siboga-Material (nur wenig) übertroffen; von den übrigen Expeditionen (Kükenthal, Semon, Bedot und Pictet) kann sich nur diejenige von Semon nach Ambon damit messen, die Ergebnisse der übrigen Forschungsreisen bleiben weit zurück.

Übersichtstabelle I

Fanglisten von Rhizostomeen der Expeditionen im Malaiischen Archipel

Rijksmuseum, Leiden (Stiasny, 1920, 71)	Siboga (Maas 1903, 52)	Kükenthal Ternate (Schultze 1898, 68)	Semon Ambon (Schultze 1898, 67)	Bedot und Pictet Amboina (Maas 1906, 55)
	Cassiopeia andromeda var. malayensis Maas	Cassiopeia sp.	Cassiopeia acycloblia Schultze	
	Cassiopeia ornata var. digitata Maas		Halipetasus scaber Schultze	
Netrostoma coerulescens Maas	Netrostoma coerulescens Maas		Netrostoma thyphlodendrium Schultze	Netrostoma coerulescens Maas
Mastigias siderea Chun	Mastigias papua var. sibogae Maas	Crambessa sp.	Mastigias physophora Kish.	
Mastigias albipunctata nov. sp.	Mastigias papua Less.	Crambessa stiphoptera Schultze	Thysanostoma thysanura Haeckel	Crambione mastigophora Maas
Thysanostoma thysanura H.	Mastigias sp.	Mastigias sp.		
Lychnorhiza malayensis nov. sp.	Crossostoma anadyomene Maas	Himantostoma loriferum var. pacifica Schultze	Himantostoma loriferum Haeckel	
Crambione mastigophora Maas	Thysanostoma thysanura Haeckel		Crambessa palmipes Haeckel	Thysanostoma thysanura H.
Acromitus flagellatus (H.)	Crambione mastigophora Maas		Toxoclytus turgescens Schultze	
Catostylus townsendi May.	Himantostoma flagellatum H.			
Lobonemoides robustus nov. sp.	Rhopilema hispidum (Vanh.)			
Rhopilema hispidum (Vanh.)				

Im Siboga-Material nicht enthalten, im Museumsmaterial z. T. reichlich vertreten sind: *Catostylus townsendi*, *Lobonemoides robustus*, *(Lychnorhiza malayensis)*; wenig im Siboga-Material vertreten, zahlreich im Museumsmaterial: *Mastigias albipunctata [„Mastigias spec."]*, *Acromitus flagellatus [„Himantostoma flagellatum"]*, *Rhopilema hispidum*. Dagegen enthält das Siboga-Material, ebenso wie die Ausbeute Kükenthals und Semons, verschiedene Spezies von *Cassiopeia* und *Mastigias*, die im Museumsmaterial nicht aus dem Malaiischen Archipel vertreten sind. *Netrostoma coerulescens* und *Crambione mastigophora* kommen im Museumsmaterial nur in 2 resp. 1 Exemplar vor, die Siboga erbeutete diese Rhizostomeen in zahlreichen Exemplaren an verschiedenen Fundorten.

So kommt es, daß einige überhaupt neue oder bisher als sehr selten im Archipel betrachtete Formen des Museumsmaterials sich als sehr häufige, ganz gewöhnliche herausstellen: *Lobonemoides*

robustus, Mastigias albipunctata, Acromitus flagellatus, Catostylus townsendi, Rhopilema hispidum, die geradezu als *Leitformen* der Gewässer des ostindischen Archipels zu betrachten sind. Andererseits ist das Fehlen der häufigen *Mastigias papua* Less., die auch von der Siboga in wenigen Exemplaren gefischt wurde, ziemlich auffallend. Vergleiche diesbezüglich die Ausführungen S. 99.

Buitendijk fischte namentlich in den großen Hafenstädten der Nordküste Javas, während die Siboga-Expedition gerade die Hafenstädte nur vorübergehend aufsuchte, meist über großen Tiefen, auf hoher See, an allen möglichen Stellen im Archipel fischte. So ergänzen sich beide Sammlungen in schönster Weise und geben vereint wohl eine gute Übersicht über die gesamte Rhizostomeenfauna des Archipels. Für das Museumsmaterial ist ferner kennzeichnend, daß es, aus einem räumlich begrenzten Gebiet (Java-See) stammend, Fänge aus fast allen Monaten von ca. 15 aufeinanderfolgenden Jahren aufweist, somit auch einen Einblick in das zeitliche Auftreten der Rhizostomeen gestattet, während das Siboga-Material, ebenso wie das der übrigen Expeditionen in den ostindischen Archipel, nur die Ausbeute einer relativ kurzen Reise darstellt.

Vergleichen wir noch die Fanglisten von Light (48) und Mayer (62) aus den philippinischen Gewässern, sowie die Liste v. Lendenfelds (45, 45a) und Haackes (28) aus den australischen Gewässern, so zeigt sich, daß die Ausbeute der vieljährigen Reisen des „Albatross" (62) eine viel reichhaltigere war, sowohl was Zahl der Genera als der Spezies betrifft.*) Namentlich finden wir in der Fangliste des „Albatross" *Cassiopeia* und *Cephea* in mehreren Arten vertreten. Die australische Rhizostomeenfauna scheint weniger Formen zu umfassen. Bei einem Vergleiche der Listen ist jedoch zu bedenken, daß viele der erwähnten Formen, die anscheinend neu sind, sich als identisch mit malaiischen Formen erwiesen haben, ferner, daß, namentlich in der Lendenfeldschen Liste, viele Spezies falsch benannt oder ganz unsicher sind, da sie nie wieder aufgefunden wurden.

3) Geographische Verbreitung

Der Vergleich des Museums- und Siboga-Materials aus dem ostindischen Archipel mit den Fanglisten des „Albatross" und derjenigen von Light aus den philippinischen Gewässern, sowie der Fanglisten von Lendenfeld und Haackes aus den australischen Gewässern ermöglicht auch einen Vergleich der Rhizostomeenfaunen dieser drei Gebiete. Wir finden eine sehr weitgehende Übereinstimmung der Rhizostomeenfauna des Malaiischen Archipels mit jener aus den philippinischen Gewässern, so daß — in bezug auf die Rhizostomeen (und auch auf die Semaeostomeen) — beide Archipele als ein geradezu einheitliches Faunengebiet zu betrachten sind. Weniger groß ist die Übereinstimmung mit dem australischen Gebiet — soweit sich dies zur Zeit feststellen läßt —, doch sind auch hier gemeinsame Züge unverkennbar. Am formenreichsten sind die Gewässer des philippinischen Archipels, am ärmsten die australischen Gewässer, der ostindische Archipel nimmt mit seiner Discomedusenfauna in bezug auf Zahl der Arten eine Zwischenstellung ein. Schließlich sei noch erwähnt, daß einige der malaiischen Rhizostomeen auch in den japanischen Gewässern und in den angrenzenden Gebieten des Stillen Ozeans nachgewiesen worden sind.

*) Dies ist jedoch sehr wahrscheinlich lediglich auf die viel intensivere Befischung auf den zahlreichen ausgedehnten Forschungsfahrten des „Albatross" zurückzuführen.

4) Jahreszeitliches Auftreten. Geschlechtsreife

Aus der folgenden Übersichtstabelle 2, welche einen Kalender des Auftretens der wichtigsten Formen der Rhizostomeen auf Grund des Museums- und Siboga-Materials darstellt, ergeben sich einige wichtige Tatsachen. Vor allem zeigt sich deutlich, daß die Rhizostomeen nicht das ganze Jahr im Plankton zu finden sind, sondern daß im Auftreten eine klaffende Lücke zu beobachten ist. In den Monaten Februar und März scheinen die Rhizostomeen sehr selten zu sein. Dies stimmt auch mit den Fanglisten aus den philippinischen Gewässern, denn auch in diesem Gebiete scheinen die Rhizostomeen in den Monaten Januar bis März selten zu sein. Ich füge auch hinzu, daß dies auch für *Dactylometra quinquecirrha* Agass., der häufigsten Semaeostomee des Malayischen Archipels und der Philippinen, zutrifft.

Die zweite Tatsache ist diese, daß sich eine ausgesprochene Hochzeit feststellen läßt, die im Juli beginnt und bis in den Herbst (Oktober, November) andauert. Im April-Mai beginnt nach der Pause in den Monaten Februar/März ein Aufblühen der Rhizostomeenfauna, das bis in den Oktober hinein andauert und langsam gegen Dezember abnimmt. Im Januar finden wir ein Auskeilen, im Februar und März nur mehr vereinzelte Nachzügler. Maas konnte bei den Hydromedusen der Siboga-Expedition gleichfalls (87, S. 4) „zeitliche Unterschiede der Fauna deutlich feststellen". Leider sind seine wenigen Bemerkungen darüber so allgemein gehalten, daß ein Vergleich des Auftretens der Hydro- und Scyphomedusen des Archipels auf Grund derselben nicht möglich ist.

Was die Geschlechtsreife betrifft, so läßt sich, soweit dies aus dem vorliegenden Materiale zu ersehen*), schließen, daß eine Anzahl von *Rhizostomeen* (*Mastigias albipunctata, Lobonemoides robustus, Rhopilema hispidum*) sicher, *Acromitus flagellatus* und *Catostylus townsendi* höchstwahrscheinlich, ihre Geschlechtsreife in den Monaten Juli, August, September erreichen. Die meisten Jugendstadien sind in den Herbstfängen zu finden. Nur das Genus *Cassiopeia*, dessen Jugendstadien von der Siboga auch im Frühjahr aufgefunden wurden, hat vielleicht eine doppelte Geschlechtsreife oder ist das ganze Jahr hindurch geschlechtsreif. Es scheint also doch ein Einfluß der Jahreszeiten auf die Geschlechtsreife zu bestehen, die Rhizostomeen sind nicht das ganze Jahr geschlechtsreif.

Fragen wir uns nun, welche äußeren Umstände zum Verschwinden der Rhizostomeen in den Frühlingsmonaten führen könnten, so ist die Erklärung hierfür nicht schwer zu finden. Gerade in diese Zeit fällt die Regenzeit des West-Monsuns.

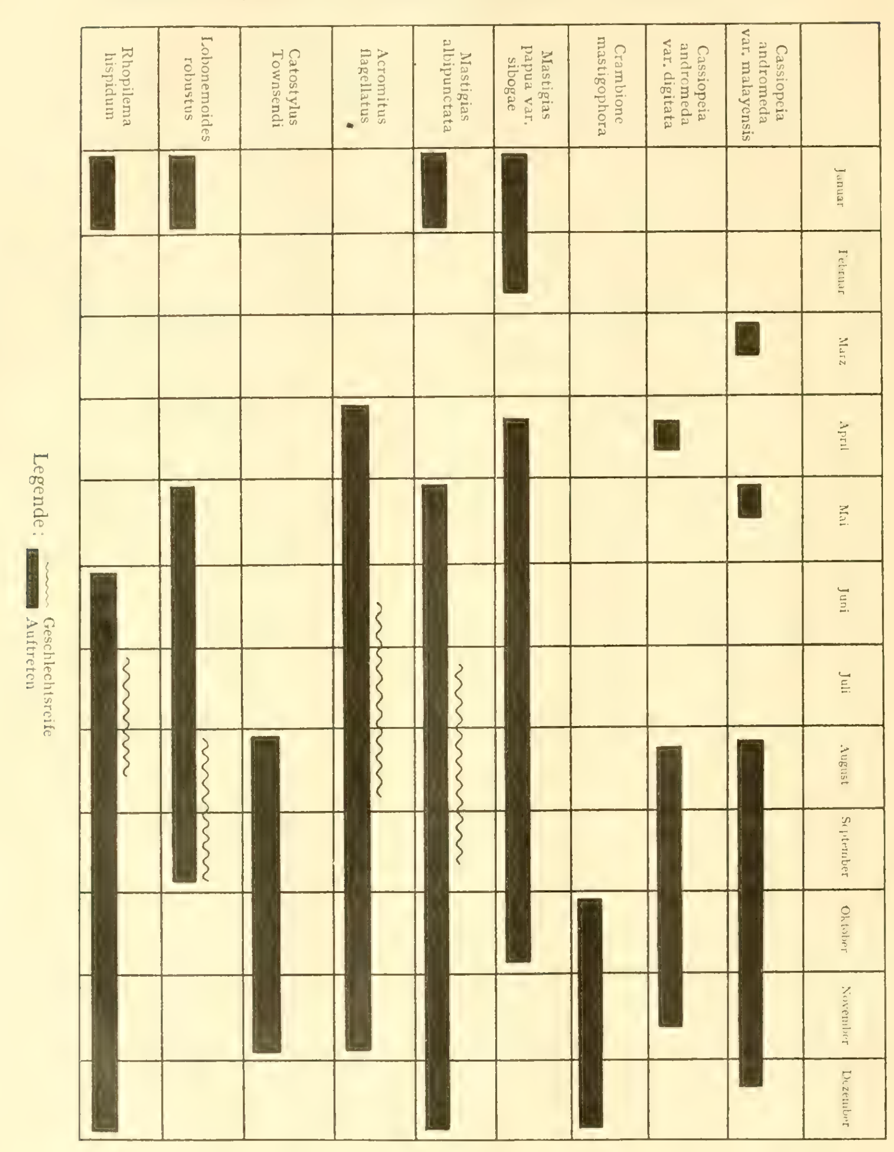
Die *Rhizostomeen* als typische Oberflächentiere fliehen den mechanischen Reiz der starken tropischen Regengüsse und wahrscheinlich die damit verbundene starke Aussüßung des Oberflächenwassers. Es kommt jedoch noch ein zweiter Faktor hinzu.

In der Zeit des Ost-Monsuns, der Trockenperiode, finden wir keine so klaffende Lücke im Auftreten der *Rhizostomeen* als zur Zeit des West-Monsuns. Das verschiedene Verhalten der *Rhizostomeen* in den beiden Monsunperioden ist zunächst aus den verschiedenen klimatischen Verhältnissen, Regenzeit — Trockenperiode, zu erklären. Außerdem finden wir aber auch noch in den hydrographischen Verhältnissen eine Erklärung. In den Monsunperioden

*) Leider ist bei vielen Fundortangaben im Museumsmaterial das Datum ganz ungenau verzeichnet, oft nur das Jahr des Fanges angegeben.

Übersichtstabelle 2

Kalender des Auftretens der wichtigsten Rhizostomeen im malayischen Archipel



findet eine horizontale Verschiebung der Wassermassen in der Java-See nach verschiedenen Richtungen statt. Nach Suniers (73) Angaben wird in der Periode des Ost-Monsuns „de Java-Zee in de richting van O. naar W. doorstroomd door water afkomstig van meer oostelijk gelegen diepere zee gebieden" (S. 136). „In den oostmoesson tredt over de geheele diepte van de Java-Zee eene algemeene horizontale verplaatsing der watermassa's in de richting van oost naar west op. In den west-moesson wordt de Java-Zee in de richting van west naar oost doorstroomd door water dat afkomstig is van de Zuid Chineesche Zee, van Straat Soenda en van Straat Banka." (S. 134.)

In der Java-See werden also im West-Monsun die *Rhizostomeen* von den nahrungsreichen Küstengewässern weg auf die hohe See getrieben und gehen hier wahrscheinlich aus Nahrungsmangel zugrunde. Mit dem Ost-Monsun hängt vielleicht das Auftreten der Jugendformen in den Herbstmonaten zusammen.

Es ist jedoch noch eine andere Erklärung für das zeitweilige Verschwinden der *Rhizostomeen* möglich.

Lendenfeld (44) berichtet über *Phyllorhiza punctata* (S. 224) und *Crambessa mosaica* (S. 232), „daß sie sich im Winter in der Tiefe, im Sommer vorzüglich an der Oberfläche aufhalten, daß sie jedoch auch während der warmen Jahreszeit in die Tiefe hinabsteigen, wenn das Wetter schlecht und stürmisch ist"*). Besonders interessant ist eine Bemerkung über die *Rhizostomeen* des Hafens von Sidney: (45b, S. 429) . . . „Nicht allein treiben sie bei jedem Wetter an der Oberfläche (bei Regen zumeist nur kranke Tiere, die nicht mehr tauchen können), sondern sie finden sich auch in solcher Menge am Grunde, daß das ganze Dredgenetz öfters von ihnen derart gefüllt wird, daß man es gar nicht an Bord bringen kann, ohne sich der Gefahr auszusetzen, durch ein Zerreißen desselben alles zu verlieren."

Es ist also nicht ausgeschlossen, daß auch im Malayischen Archipel und in den philippinischen Gewässern die *Rhizostomeen* zeitweilig die tieferen Wasserschichten aufsuchen oder zu Boden sinken. Doch ist hierüber nichts bekannt. Gegen diese letztere Möglichkeit spricht der Umstand, daß weder die „Siboga" noch der „Albatross" *Rhizostomeen* mit der Dredge erbeutet haben, was sicher besonders erwähnt worden wäre, wenn es der Fall gewesen.

Alle diese Beobachtungen gewinnen an Interesse, wenn wir sie mit den folgenden Bemerkungen vergleichen, die einer soeben erschienenen Mitteilung von J. H. Orton über „seatemperature, breeding and distribution in marine animals (86, S. 353/4) entnommen sind. Insbesondere die darin zitierten Sätze aus Sempers Buch stehen in einem auffallenden Gegensatze zu den oben mitgeteilten Beobachtungen über Auftreten und Geschlechtsreife der Scyphomedusen im Malayischen Archipel.

"Breeding under sthenothermal conditions. It follows from these observations, that in those parts of the sea where temperature conditions are constant or nearly constant and where biological conditions do not vary much that marine animals will breed continously. This is appearently the case in the tropics, since Semper states [animal life] with reference to the Philippines, that „what was far more striking in these islands was the total absence of all periodicity in the life of the seaanimals particularly the Invertebrata. Among these I could not detect a single species of which I could not at all seasons find fully grown specimens, young ones and freshly deposited eggs."**)

*) Über das massenhafte Auftreten dieser *Rhizostomeen* vgl. insbes. (45b, S. 644).
**) Von mir gesperrt.

"At te Philippines, Semper states that the surface temperature does not vary more than 2° C throughout the year. This phenomenon appears to be generally recognized for the tropics, but it would appear that definite systematic work on the breeding and rate of growth throughout the year of a large number of animals in the tropics would still be very useful."

Es ist jedoch augenscheinlich, daß auch andere klimatische Faktoren, nicht nur die Temperatur allein, sondern auch die Monsune mit ihren Regen- und Trockenperioden, Stürme, Regen, Sonnenschein, ferner insbesondere die Meeresströmungen auf das Auftreten und die Geschlechtsreife speziell der *Rhizostomeen* einen großen, bisher viel zu wenig beachteten Einfluß ausüben.

Der ganze Fragenkomplex ist natürlich noch viel genauer zu untersuchen. Hier sollte nur versucht werden, soweit dies auf Grund der bisher vorliegenden spärlichen Angaben möglich, die auffallende Tatsache zu erklären, daß sich im Auftreten der *Rhizostomeen* im Malayischen Archipel deutlich jahreszeitliche Unterschiede feststellen lassen.

5) Kommensalen, Symbionten, Abnormitäten usw.

Kommensalen: Unter dem Schirm, in den Subgenitalhöhlen, zwischen den Saugkrausen wurden zahlreiche Jungfische, Brachyuren, Brachyurenlarven, Dekapoden, Schizopoden und Copepoden gefunden. Besonders reich ist die Ausbeute an Jungfischen. Die Bearbeitung des umfangreichen Materials, die interessante biologische Ergebnisse verspricht, wird von anderer Seite durchgeführt und ist zur Zeit noch nicht abgeschlossen. Soweit ich bei flüchtiger Durchsicht des Materials sehen kann, sind unter den ca. 100 Exemplaren Jungfische folgender Genera vertreten: Caranx, Psenes, Seriola, Trachiurus, Sargus u. a.

Symbiontische Algen wurden in der Schirmgallerte und insbesondere in den Mundarmen von *Cassiopeia andromeda, Mastigias albipunctata, Thysanostoma thysanura* beobachtet (s. bei Färbung S. 40).

Abnormitäten im Bau der Mundarme, der Armscheibe, abnorme Zahlenverhältnisse usw. wurden auffallend wenig beobachtet. Abnorme Anzahl und Regenerate von Rhopalien sind bei *Lobonemoides robustus* und *Catostylus townsendi* und *Stomolophus meleagris* nachgewiesen worden und auf Taf. V in Fig. 43, 44, 47, 50 dargestellt.

Über Abnormitäten im Bau des Gefäßsystems des Schirmes s. die Ausf. S. 39, 49/50.

Das Material des Museums ist mit wenigen Ausnahmen in Formol konserviert und befindet sich größtenteils in gutem Erhaltungszustande.

Vom Siboga-Materiale stand mir nur jener Teil zur Verfügung, der sich in „Artis", Amsterdam, befindet; auch dieses ist in sehr gutem Erhaltungszustande.

III. SPEZIELLER TEIL

Ordo Rhizostomae Cuvier 1799

I. Subordo. **Kolpophorae**

Rhizostomen mit verschieden gestalteten Mundarmen. Kein primärer Ringkanal. Aus dem scheibenförmigen Gastralraum (Sinus) entsteht durch spätere stellenweise Verwachsung ein Anastomosennetz, das mit dem Magen an vielen Stellen in direkter Verbindung steht. Sinnesgrübchen stets ohne Radialfalten. Keine Papillen vor den Subgenitalostien.

1. Stamm. **Kampylomyariae**

Muskulatur in Fiederarkaden. Mit fiederig dichotomen Mundarmen. Ringkanal in Bildung oder fehlend. Radialkanäle meist in doppelter Anzahl (±32) als Rhopalien. Zwischen denselben ein bis in die Randläppchen reichendes Anastomosennetz. Vier getrennte Subgenitalhöhlen. Subgenitalostien klein, rundlich. Magen kreisförmig begrenzt. Armscheibe massiv, achteckig mit vier Hauptkanälen.

1. Fam. *Cassiopeidae*

Mit den Stammcharakteren

Genus *Cassiopeia* Péron und Lesueur 1809

Synonyme bei Mayer (60, S. 636).

Rhizostome mit acht fiederigen oder unregelmäßig verzweigten, eine Tendenz zur Dichotomie zeigenden Mundarmen mit nur ventralen Saugkrausen und größeren oder kleineren Kolbenblasen. Kein Ringkanal oder, wenn vorhanden, nur angedeutet. Radialkanäle etwa in doppelter Anzahl (32) vorhanden als Sinnesorgane, durch ein bis in die Randläppchen reichendes Anastomosennetz miteinander verbunden. 16 Rhopalarkanäle, ca. 16 (und mehr) Interrhopalarkanäle. Vier getrennte Subgenitalhöhlen. Subgenitalostien klein, rundlich. Armscheibe achteckig mit vier Hauptkanälen. Magen von kreisrunder Kontur. Schwache periphere Ringmuskulatur. Zentrale Muskulatur in Fiederarkaden angeordnet. Rhopalien an Zahl sehr variabel (±16). Exumbrales Sinnesgrübchen ohne Falten.

Kritik des Genus. Diese Diagnose umfaßt nicht nur das bisherige Genus *Cassiopeia* Per. u. Les., sondern auch die Genera *Polyclonia* Agass. und *Toreuma* Haeckel. Als Hauptunterscheidungsmerkmale dieser Genera gelten die Zahl der Randkörper und der Randläppchen. Mayer, Bigelow, Schultze, Maas haben jedoch überzeugend nachgewiesen, daß diese Merkmale durch die

überaus große Variabilität der Zahlen fast völlig entwertet werden. Kaum daß ihnen ein spezifischer Wert zukommt. Im Anschlusse an die genannten Autoren habe ich das Genus *Polyclonia* L. Agassiz (mit 12 Rhopalien) und die durch den Besitz von 8 Rhopalien gekennzeichnete Gattung *Toreuma* Haeckel in das Genus *Cassiopeia* einbezogen. Dieselben sind (eine Spezies von *Polyclonia*, drei von *Toreuma*) wohl kaum anders wie als Jugendstadien verschiedener *Cassiopeia*-Arten aufzufassen, da keines der von Haeckel (30, S. 566) angeführten Merkmale dagegenspricht. Gegenüber Perkins (63), der wegen der verschieden geformten Anhänge an den Mundarmen die Genera *Polyclonia* und *Cassiopeia* nebeneinander aufrecht halten will, erweisen sich die Argumente der genannten Autoren als stärker. Vanhöffen (78, S. 430) hat auf Grund der verschiedenen Ausbildung der an den Mundarmen auftretenden Saugkolben bei den amerikanischen und indopazifischen Arten des Genus *Cassiopeia* für die amerikanischen *Cassiopeia*-Arten die Gattung *Polyclonia* wiederhergestellt, was ich nicht für richtig halte, da ich dem verschiedenen Bau der Armanhänge höchstens spezifischen Wert zuerkennen kann.

In der obigen Diagnose sind die Mundarme als „fiederig oder unregelmäßig verzweigt mit Tendenz zur Dichotomie“ bezeichnet. Damit soll angedeutet werden, daß gegenüber dem Bau der Mundarme der *Rh. dichotoma* (*Actinomyariae*) kein prinzipieller Unterschied, sondern nur ein gradueller besteht. Zwischen den extrem pinnaten, handförmig gestalteten, bei denen die einzelnen Äste beinahe wie die Finger einer Hand wegstehen, und ausgesprochen dichotomen Mundarmen lassen sich Übergänge finden. Dieser Befund ist durchaus nicht neu. Nach Schultze zeigen die Mundarme von *Cassiopeia acycloblia* „ein eigenartiges Gemisch von Fiederspaltigkeit und Dichotomie“ (67, S. 466). Maas, dessen Ausführungen hier besonders wichtig sind (52, S. 38 ff.) verweist u. a. auf die Abbildung der Brandtschen *Cassiopeia mertensi* (9, Tafel XXI), welche dies ganz ähnlich, wenn auch nicht so ausgesprochen zeigt. Nach den Befunden von Maas selbst kommt bei *Cassiopeia* „zwischen Fiederung auch Gabelteilung vor“ (l. c.). „Der Unterarm zeigt zwar nie die charakteristischen zwei Hauptflügel wie bei *Cotylorhiza* und *Cephea*, sondern verlängert sich selbst noch weiter gegen den Endast, am Ende selbst aber und in den seitlichen Fiederästen ist wiederholt Gabelteilung zu beobachten. Umgekehrt zeigen Formen mit typischer Zweigabelung der Arme wie *Cotylorhiza* an den Gabelästen öfters ausgesprochene Fiederung. Der Unterschied zwischen Zweigabelung (*Rh. dichotoma*) und Fiederung (*Rh. pinnata*) kann zwar i. G. und für die 1. Teilung der Unterarme aufrechterhalten werden, doch wird die Fiederung hier undeutlich.“ (52, S. 39.)

Nach meinen Beobachtungen finden sich unter den *Rh. dichotoma* solche mit typisch dichotomen Mundarmen, doch ist auch hier die Dichotomie oft undeutlich und fast bis zur Unkenntlichkeit verwischt, so daß Fiederung entsteht (s. u. Browne's und meine übereinstimmenden Befunde bei *Netrostoma* S. 79), also Dichotomie mit Hinneigung zur Fiederung. Andererseits finden wir bei den *Rh. pinnata*, daß die anscheinend ausgesprochen baum- oder handförmigen Mundarme in den Seitenästen deutliche Tendenz zur Dichotomie zeigen. So ist es nicht verwunderlich, wenn sich Exemplare von *Netrostoma* und *Cassiopeia* finden lassen, die fast ganz gleichen Bau der Mundarme zeigen.

Noch deutlicher wird dies, wenn wir die Kanalversorgung der Mundarme, die von Maas für seine Spekulationen gar nicht herangezogen wurde, mit berücksichtigen. Da finden wir bei *Netro-*

stoma und *Cotylorhiza* neben ausgesprochener Dichotomie der Kanäle auch fiederige Verzweigung, die jedoch in den Endzweigen deutlich dichotom wird. Man wird hier an die aus der Botanik bekannte Form der Dichotomie des „Wickels" erinnert, die ja nur eine kompliziertere, abgeleitetere Form der Dichotomie darstellt. Bei den ganz aberrant, extrem handförmig gestalteten Mundarmen, wo die Äste wie Finger der Hand wegstehen, wäre vielleicht eine Aufteilung des Hauptkanals an der Basis zu erwarten, so zwar, daß jedem Ast ein von der Eintrittsstelle des Hauptkanals in den Mundarm ausgehender Kanal entsprechen würde. Dies ist jedoch nicht der Fall. Auch hier finden wir den „wickelförmigen" Verlauf des Hauptkanals, dessen Dichotomie an den Endverzweigungen noch deutlicher hervortritt. (Vgl. die Fig. 17—21, Tafel III.)

Als einen weiteren Unterschied zwischen dichotomen und pinnaten Mundarmen gibt Maas an, daß die dichotomen Mundarme seitlich komprimiert, die pinnaten drehrund sind. Dies stimmt auch nur ganz im allgemeinen und bis zu einem gewissen Grade. Seitlich komprimierte breite Mundarme, sowohl Armstiele, Oberarme, als Armflügel hat wohl nur die *Cotylorhiza tuberculata* des Mittelmeers (vgl. die schönen Abb. von Maas [Siboga-Werk 52, Tafel VIII, Fig. 69, 70, u. 53, Tafel II, Fig. 17—19]). Die nahverwandte *Cotylorhiza erythraea* hat zwar seitlich komprimierte Stiele, doch sind die Mundarme in den distalen Teilen dorsoventral abgeplattet und straußenfederartig gegen die Subumbrella emporgebogen. (Taf. III, Fig. 21.)

Netrostoma coerulescens sowie die *Cephea*-Arten zeigen seitlich komprimierte Armstiele, die distalen Teile sind an drehrunden Stielen gegen die Subumbrella emporgebogen, während *Halipetasus scaber* (*Netrostoma scabrum*) nach Schultze dorsoventral abgeplattete Mundarme besitzt.

Unter den *Cassiopeia*-Arten zeigen *Cassiopeia andromeda* von Djibuti nach Hartlaub, die *andromeda* var. *malayensis* von Maas, *polypoides* aus dem roten Meere von Keller dorsoventral abgeplattete, die nahverwandte *acycloblia* Schultze von Ambon seitlich komprimierte Mundarme. (Taf. III, Fig. 17, 19.)

Den pinnaten und dichotomen Mundarmen gemeinsam sind die auffallend dicken Armstiele (vgl. Mayers Abb. 8, Tafel 69, von *Cassiopeia xamachana*).

In der Gestalt der Arme bestehen jedoch deutliche Unterschiede: die *Cassiopeia*-Arten zeigen (mit der einzigen Ausnahme von *C. frondosa*, Mayers Abb. 1, Tafel 69) alle Armäste in einer Ebene ausgebreitet, in spitzem Winkel zur Subumbrella gestellt, distal auseinandergehend, die Saugkrausen stets nach abwärts, die Enden nicht nach aufwärts gebogen.

Die Mundarme der *Cepheidae* sind in ihren distalen Teilen stark nach aufwärts gekrümmt, oft wie eine Straußenfeder (wegen der dichten Saugkrausen) gegen die Subumbrella emporgebogen. Durch diese Aufwärtsbiegung, welche z. B. bei *Netrostoma* so stark werden kann, daß die distalen Saugkrausen der Unterarme die Subumbrella fast berühren, nähern sich die dichotomen Mundarme in ihrem Aussehen bereits ungemein den tripteren. So sind z. B. die Mundarme der *Cotylorhiza tuberculata* den tripteren so ähnlich, daß man sie äußerlich kaum mehr davon unterscheiden kann. Vielleicht kann man aber doch im allgemeinen sagen, daß die Mundarme der *Cassiopeidae* mehr dorsoventral abgeplattet, die der *Cepheidae* seitlich komprimiert sind.

Die geringe Ausdehnung der Krausen im Verhältnis zu den Seitenästen der Mundarme bei *Cassiopeia* soll gegenüber der viel stärkeren bei den *Dichotoma* nach Maas ein weiteres charakteristisches Merkmal darstellen. „Daß die Saugkrausen bei *Cassiopeia* fast nur in einer ventralen

Mittelrinne in jedem Ast und Ästchen liegen, ohne auf die Seiten des meist drehrunden Astes überzugreifen", ist nur in einzelnen Fällen, bei dem einen oder anderen Exemplare, zutreffend. Ich finde im Siboga-Material von *Cassiopeia andromeda* var. *malayensis* Exemplare, wo diese Beschreibung von Maas völlig zutrifft, aber daneben auch andere, wo die Saugkrausen ganz büschelförmig, stark entwickelt sind, nicht nur in den Armrinnen, sondern so, daß sie die axiale (ventrale) Oberfläche der Ästchen ganz verdecken. Aus diesem Grunde mußten von mir auch alle Mundarme der *Pinnata* sowohl als der *Dichotoma* (mit Ausnahme von Fig. 20, Tafel III) von der Abaxialseite dargestellt werden, da die Verzweigungsform, die Seitenästchen und das injizierte Kanalsystem durch die zumeist sehr stark entwickelten Saugkrausen verdeckt werden. Bei der stärkeren oder schwächeren Entwicklung der Saugkrausen handelt es sich doch mehr um individuelle, nicht generische, höchstens spezifische Unterschiede. So konnte auch bei verschiedenen *Mastigias*-Exemplaren derselben Spezies bald starke, bald auffallend schwache Entwicklung der Saugkrausen festgestellt werden, ebenso bei *Lobonemoides*.

Auf die prinzipiell übereinstimmende Art der Kanalversorgung der Mundarme bei den *Kampylomyariae* und *Actinomyariae* habe ich bei Besprechung von *Cassiopeia andromeda* und *Netrostoma coerulescens* ausführlich hingewiesen (S. 71 u. 79).

Zusammenfassend möchte ich bemerken, daß eben zwischen den „*pinnaten*" und „*dichotomen*" Mundarmen kein Gegensatz besteht, indem sich zwischen den nach beiden Richtungen extrem ausgebildeten Mundarmen alle Übergänge finden lassen. Es geht daher nicht an, die *Rhizostomata pinnata* und *dichotoma* auf Grund der Gestalt der Mundarme voneinander zu trennen, wohl aber ist dies auf Grund eines anderen sehr deutlich erkennbaren Merkmals mit größerem Rechte durchführbar, so daß beide Gruppen (Stämme) weiter aufrechterhalten werden können, wenn auch unter anderen Namen. Dieses Merkmal ist die verschiedene Ausbildung der Muskulatur. Die Fiederarkaden der *Rh. pinnata* (*Kampylomyariae*) einerseits, die Muskelstrahlen der *Rh. dichotoma* (*Actinomyariae*) andererseits, stellen vorzügliche sehr konstante Merkmale dar, an denen die Zugehörigkeit zu diesen Gruppen sofort erkannt werden kann. Wenn also der Nachweis, daß zwischen gefiederten und dichotomen Mundarmen kein prinzipieller Unterschied besteht, den Gedanken zur Vereinigung dieser beiden Gruppen nahelegen würde, so spricht der grundlegende Unterschied im Bau der Muskulatur nachdrücklich für Beibehaltung desselben, jedoch nicht unter Betonung der Form der Mundarme, sondern der Muskulatur. Dazu kommt noch, daß die dritte Gruppe der *Kolpophorae*, die *Krikomyariae*, welche triptere Mundarme besitzen, ebenfalls durch eine besondere Anordnung der Muskulatur, in Kreisform nämlich, ausgezeichnet ist.

Außerdem kommt noch eine ganze Reihe anderer Merkmale: Bau des Kanalsystems, Zahl der Rhopalien (bei den *Kampylomyariae* besonders groß und variabel), Form des Magens, Zahl der Hauptkanäle in der Armscheibe, ganz verschiedene Kanalversorgung der Randläppchen usw. hinzu, so daß die Trennung der *Kampylomyariae* und *Actinomyariae* hinlänglich begründet erscheint.

(Bezüglich der Gefäße in der Armscheibe verweise ich bei *Cassiopeia* auf die Abbildung Bigelows [7, Taf. 34, fig. 32] mit vier Hauptkanälen, bei *Cotylorhiza* auf die schöne Figur von Claus [18, Tafel XV, Nr. 108a] mit acht Hauptkanälen.)

Die Verdoppelung der Zahl der Rhopalien bei den *Cassiopeiidae* ist keine alleinstehende, auf diese

Familie beschränkte Erscheinung. Wir finden dies auch bei den *Dactyliomyariae* u. z. bei den Genera *Lobonema* und *Lobonemoides*. Allerdings ist für die *Kampylomyariae* die überaus große Variabilität in der Zahl der Rhopalien charakteristisch.

Das Gefäßsystem der Umbrella bei den *Cassiopeidae* wurde in den bisherigen Genus-Diagnosen (52, S. 79/80) meist im Anschlusse an Haeckels Angaben bei *C. ornata* mit einem doppelten Ringkanal, einem äußeren und inneren, angegeben. Im Anschlusse an die Befunde Mayers habe ich (s. unten S. 67) diese Darstellung als irrtümlich bezeichnet, da sie bei keiner anderen Form der *Cassiopeia*, von keinem anderen Forscher als Haeckel, beobachtet worden ist. In bezug auf das Gefäßsystem wären anscheinend die Unterschiede zwischen den *Kampylomyariae* und *Actinomyariae* ziemlich groß. Bei den *Kampylomyariae* zahlreiche gestreckte Radialkanäle, bei den *Actinomyariae* acht Rhopalarkanäle mit dazwischen entspringenden Kanälen oder Kanalwurzeln. Wenn wir jedoch sehen, daß dieselben bei manchen *Cotylorhiza*-Exemplaren sehr gestreckt werden, so daß sie fast zu kurzen Radialkanälen werden, die Anastomosenbildung nicht unmittelbar am Magen, sondern erst in einiger Entfernung davon beginnt, bei *Netrostoma* andrerseits beobachten können, daß die Anastomosenbildung der Radialkanäle bis fast an den Magen heranrückt, so ergibt sich, daß diese beiden anscheinend so verschiedenen Kanaltypen gar nicht so sehr verschieden sind, sondern leichterdings ineinander übergehen können (vergl. S. 37 u. 81). — In bezug auf die Kanalversorgung der Randläppchen bestehen allerdings ziemlich weitgehende Unterschiede zwischen beiden Gruppen (s. unten S. 71).

Kritik der Artmerkmale. Zunächst erscheint es geboten, im Anschlusse an die vorzüglichen Ausführungen von Browne (10) und Maas (52) die Merkmale, auf Grund derer die Arteinteilung erfolgte, einer Kritik zu unterziehen.

Gerade die zur Erkennung der Spezies verwendeten Merkmale sind der größten Variabilität unterworfen.

Die Zahl der Randläppchen, welche im Alter zunimmt, durch teilweise Verschmelzung unsicher wird und von Paramer zu Paramer wechselt, hat keinen diagnostischen Wert, ebensowenig die stark schwankende Zahl der Rhopalien.

Auch die sehr variable, oft verwaschene Zeichnung der Exumbrella ist, besonders bei konservierten Exemplaren, ein sehr unzuverlässiges, schwer feststellbares Merkmal, fehlt überdies gänzlich bei *Cassiopeia depressa*, *C. andromeda* var. *malayensis* und *maldivensis*. Das gleiche gilt wohl von der bei einigen Spezies beschriebenen Zeichnung der Subumbrella.

Das Verhältnis der Armlänge zum Schirmradius scheint mir allen Argumenten von Maas zum Trotz auf Grund der bei den meisten Exemplaren, nicht nur bei *Cassiopeia*, sondern auch der übrigen *Rhizostomeen* beobachteten großen Variabilität (vgl. die verschiedenen Übersichtstabellen S. 71, II—VI) im Anschlusse an die Ausführungen Brownes (10, S. 966) gleichfalls wenig verläßlich.

Das Vorhandensein oder Fehlen der großen Kolbenblasen scheint mir mit Browne und Maas allerdings ein besseres Merkmal darzustellen. Sie sind so auffallend, daß sie der Aufmerksamkeit der Autoren nicht entgehen konnten. Doch ergeben sich auch hier Schwierigkeiten. Einige Formen haben nur die kleinen Kolbenblasen, andere große und kleine nebeneinander, endlich gibt es solche mit nur großen Kolbenblasen. Der Befund Brownes (10, S. 966), daß die Jugendstadien nur die kleinen Anhänge zeigen, daß sich jedoch einige derselben später zu großen

entwickeln, die in Zahl, Form, Lage variieren, läßt den Wert dieses Merkmals gleichfalls nicht unbestritten erscheinen, doch scheint es immerhin noch — in Ermangelung besserer — das beste Merkmal für spezifische Unterscheidung zu sein.

Denn auch den „Saugnapf" der Exumbrella kann ich mit Browne als ein geeignetes Merkmal nicht anerkennen. Ich erblicke in der stärkeren oder schwächeren Ausbildung einer Delle auf dem Schirm nur einen verschiedenen physiologischen Zustand, der in der benthonischen Lebensweise der Tiere begründet, durch die Konservierung festgehalten wurde. Bei der Untersuchung fiel mir auf, daß die Exumbrella noch bei konservierten Tieren als Saugnapf wirkt und oft nur mit Hilfe eines Messers oder scharfen Löffels von der Unterlage, auf der sie festhaftete, losgelöst werden konnte. Auch zeigte sich vorübergehend eine stärkere Ausbildung des Saugnapfes bei sonst flachen Exemplaren, die bei der Untersuchung mit der Exumbrellarseite nach abwärts gekehrt, erst geraume Zeit nach ihrer Loslösung von der Unterlage ihren früheren Habitus wieder annahmen. Ich verweise diesbezüglich auf eine ganz ähnliche Beobachtung, die Light bei der Untersuchung von *Cassiopeia polypoides* machte (48, S. 203). Es stellt daher der „Saugnapf" nur einen vorübergehenden Kontraktionszustand der Exumbrella dar.

Als letztes Merkmal führt Maas die Verzweigung der Mundarme an. Danach unterscheidet er zwei Gruppen: solche mit langen, rein fiederigen, zylindrischen Armen, und solche mit kurzen, unregelmäßig verzweigten, flachen Armen. Wie oben bereits ausführlich erörtert (S. 62), sind zwischen „rein fiederigen" und „unregelmäßig verzweigten" Mundarmen selbst bei verschiedenen Exemplaren einzelner Spezies alle Übergänge vorhanden, so daß auch dieses Merkmal illusorisch wird; damit entfällt auch die Einteilung in die beiden Gruppen auf Grund der Mundarme, die von Maas versucht wurde.

Zieht man schließlich, wie Maas dies getan hat, die geographische Verbreitung der einzelnen Spezies mit heran, so ergibt sich, daß mit Ausnahme der atlantischen *C. xamachana* (und *frondosa*) „fast alle Arten dem indopazifischen Gebiete angehören und daß gerade die beiden an den entlegensten Orten aufgefundenen Species (*C. xamachana* von Jamaica, und *C. polypoides* aus dem Roten Meer) einander am ähnlichsten sind". Also auch hier kein Anhaltspunkt.

Wir sehen hier also ein Versagen fast sämtlicher Merkmale bei der Speziesdiagnose, ähnlich wie wir dies bei dem Genus *Mastigias* begegnen. Während jedoch bei *Mastigias* die einzelnen Spezies in bezug auf das Kanalsystem so weit erforscht sind, daß auf Grund dieses sehr zuverlässigen Merkmals (im Verein mit einigen weniger verläßlichen) eine Einteilung in Gruppen immerhin möglich war, ist dies hier vorläufig nicht durchführbar, da die einzelnen Spezies in dieser Hinsicht nicht genau genug untersucht sind und es ja möglich ist, daß sie in bezug auf das Kanalsystem keine Unterschiede aufweisen resp. in der Zahl der Kanalwurzeln übereinstimmen.

Kritik der Species. Bei der Besprechung der verschiedenen Spezies und Varietäten des Genus *Cassiopeia* gehe ich von *C. andromeda* Eschscholtz, als „type-species" im Sinne Mayers (p. 637), als einer wohl erkennbaren, gut charakterisierten und sehr verbreiteten Form aus, indem ich die übrigen mit derselben vergleiche.

C. andromeda var. *zanzibarica* Chun unterscheidet sich (15, S. 18) von *andromeda* durch „die Zahl der Randläppchen, Auftreten größerer Nesselkolben auf der Mundscheibe, sowie in den Eigentümlichkeiten der Färbung". Gegenüber diesen Unterschieden, die ich laut obiger Diskussion für

belanglos halte, besteht zwischen diesen beiden Formen eine so weitgehende Übereinstimmung, auch im Verbreitungsgebiet, daß ich die Chunsche Form nicht einmal für eine Varietät, sondern mit Mayer (60, S. 639) für identisch mit *andromeda* halte.

C. andromeda var. *malayensis* Maas. Die in der Diagnose von Maas (52, S. 43/44) gegenüber der typischen *andromeda* angeführten Unterschiede halte ich auf Grund der Diskussion der Merkmale (s. oben S. 62, 66) für so unbedeutend, daß ich mit Mayer (60, S. 639: ,,It is evidently identical with *C. andromeda*") beide Formen für identisch halte. Überdies stimmen sie im Verbreitungsgebiete überein. Auf Grund der Untersuchung der Originalexemplare und Vergleichs mit *andromeda* ziehe ich diese Varietät ein.

C. andromeda var. *maldivensis* Browne (10, S. 962). Mayer schreibt über diese Form (60, S. 640): ,,It is a well marked variety of C. andromeda being distinguished by the hand-shaped — soll wohl richtig heißen band-shaped — appendages on its mouth arms", welche auch *C. andromeda* besitzt. Auf Grund der ganz vortrefflichen Diskussion Brownes würde man erwarten, daß er seine Cassiopeien von den Malediven für identisch mit *andromeda* erklären würde. Inzwischen betrachtet er sie, wohl als von einem neuen Fundort stammend, dem bisher beliebten Vorgange folgend, als eine neue Varietät. Da ich dieselbe im Gegensatz zu Mayer nicht als ,,well distinguished" halte, ziehe ich diese Varietät ein.

Ebenso wird *Cassiopeia acycloblia* Schultze (67), von Maas und Mayer als *C. andromeda* var. *acycloblia* [Schultze nennt sie ,,acycloblia" in der Überschrift, im Texte und in der Figurenerklärung ,,cyclobalia", daher von Maas bald so, bald so genannt] bezeichnet, als identisch mit *C. andromeda* zu betrachten sein, da sich die Schultzesche Form von Ambon von der typischen *andromeda* nur durch die eigenartige Zeichnung der Exumbrella, sowie durch die Gestalt der Mundarme unterscheidet. Das sind Unterscheidungsmerkmale, auf Grund deren mir nach den obigen Erörterungen die Aufstellung einer neuen Spezies oder Varietät unzulässig erscheint.

Cassiopeia polypoides Keller aus dem Roten Meere, mit ihren fünf Farbenvarietäten, soll sich nach Keller (37, S. 633) von *andromeda* durch die Zeichnung der Exumbrella, Bau der Arme und das Gefäßsystem [der ,,Saugnapf" auf der Exumbrella wird hier gar nicht erwähnt] unterscheiden. Der geschilderte Bau des Kanalsystems zeigt wohl deutliche Unterschiede gegenüber demjenigen von *C. ornata*, wie er von Haeckel irrtümlicherweise (s. unten) geschildert wurde, jedoch kaum gegenüber *C. andromeda*. Ich halte daher auch die Kellersche *C. polypoides* für identisch mit *C. andromeda*, da die übrigen Unterschiede belanglos sind.

Cassiopeia ornata Haeckel, von Neu-Guinea, Pelew-Inseln. Für diese Spezies wäre nach Haeckel das ganz abweichend gebaute Gefäßsystem des Schirms, sowie der Mangel der großen Kolbenblasen charakteristisch (30, S. 571. Vgl. auch die Tafel XXXVII). In dem Anastomosennetze zwischen den 16 Rhopalar- und 16 Interrhopalarkanälen soll ein äußerer und innerer, also ein doppelter Ringkanal, zu beobachten sein. ,,These hypothetical ringcanals are so peculiar and unlike the simple network seen in other species of Cassiopeia that the fact of their existence requires confirmation. Haeckel alone has observed them", sagt Mayer (60, S. 648) mit vollem Rechte, da er bei identischen Formen von den Philippinen keinerlei Spuren eines doppelten Ringkanals finden konnte. Dieses Merkmal dürfte als höchst zweifelhaft zu betrachten und vorläufig besser beiseite zu lassen sein, bevor es nicht von einem anderen Forscher bestätigt wurde (vgl. oben S. 65). Bleibt

somit als Unterscheidungsmerkmal gegenüber *andromeda:* der Mangel der großen Kolbenblasen, was immerhin ein brauchbares Erkennungszeichen darstellt, wenn auch ein negatives.

Cassiopeia ornata var. *digitata* Maas, aus dem ostindischen Archipel. „Von der typischen *Ornata*, wie sie Haeckel beschreibt, ist die Varietät, abgesehen von der Färbung, vor allem durch die eigentümliche Armverzweigung unterschieden. Es ist der Hauptast, von dem die Fiedern ausgehen, nicht so sehr als solcher ausgesprochen, sondern es erfolgt gleich eine Verästelung in fünf oder mehr gleichwertige Äste." (52, S. 45.) Diesen Befund konnte ich auf Grund des mir vorliegenden „Type-Exemplars" von Station 50 des Siboga-Materials überprüfen. Nach dieser Beschreibung und insbesondere nach seiner Abbildung auf Tafel IV, Fig. 26 würde man erwarten, Mundarme zu finden die die Gestalt einer Hand mit ausgespreizten Fingern haben. Statt dessen weist das vorliegende kleine Exemplar die Mundarme in derselben Gestalt auf, wie sie von Maas bei *Cassiopeia andromeda* var. *malayensis* in einer schönen Photographie dargestellt sind (Tafel XII, Fig. 112). Es ist ein ausgesprochener Hauptast vorhanden, der ziemlich lange ungeteilt bleibt und sich distal in mehr oder minder deutlich dichotome Äste gabelt. Dieser Unterschied gegenüber der typischen *ornata* Haeckels entfällt somit, dagegen bleiben die violetten Radialstreifen auf der Subumbrella und der gänzliche Mangel an kleinen Kolbenblasen. Da der Farbenunterschied an dem konservierten Material nicht feststellbar, nehme ich keinen Anstand, die var. *digitata* Maas für identisch mit *C. ornata* zu halten und ziehe die Varietät ein.

Cassiopeia depressa Haeckel (30, S. 572), von Madagaskar und Küste von Mozambique. Diese Form ist *C. andromeda* nahe verwandt, unterscheidet sich von ihr jedoch durch die Zahl der Randläppchen, Form der Arme (stark abgeplattet), sowie durch den Mangel der großen Kolbenblasen.

Cassiopeia picta Vanhöffen, aus dem Roten Meer. Das auffallende Unterscheidungsmerkmal, die fünf Randläppchen im Paramer, das dieser Form nach Vanhöffen eine Ausnahmsstellung unter den *Cassiopeia*-Arten verschaffen soll (75, S. 27), findet sich auch bei *C. andromeda* und den verschiedenen dazugehörigen Formen [vgl. die Synopsis von Mayer (60, S. 638)] und *ornata*, ist also etwas ganz Gewöhnliches. „Ferner zeichnet sie sich durch die ungewöhnlich breite Armscheibe aus", worin ich nur einen individuellen Unterschied ohne weitere Bedeutung erblicken kann. Wahrscheinlich ist die *C. picta* Vanhöffens identisch mit *ornata* (Mangel der großen Kolbenblasen). Ich kann nicht verstehen, wieso Maas und Mayer diese Form als Varietät von *C. depressa* betrachten, vielleicht nur wegen des flachen Schirms.

Cassiopeia Mertensii Brandt (30, S. 572), von den Karolinen, erscheint durch den halbkugeligen Schirm, die schmalen „zungenförmigen" (?) Randläppchen, die langen Mundarme (und eigenartige Färbung), große Kolbenblasen gut charakterisiert. [Vorausgesetzt, daß die ganz eigenartige Form der Randläppchen, wie sie aus der Mertensschen Fig. II, Tafel XXI bei Brandt (9) ersichtlich, nicht auf schlechte Konservierung oder mangelhaften Erhaltungszustand zurückzuführen ist, was ich nicht für ausgeschlossen halte.]

Cassiopeia ndrosia Agassiz u. Mayer, von den Fiji Islands (3), ist von *C. andromeda* gut unterscheidbar durch die geringe Zahl der Velarläppchen und die langen Mundarme. Nach Mayer ist diese Form nahe verwandt mit *C. xamachana*, jedoch von dieser Form durch den Mangel der „ribbonlike appendages" unterschieden. Es ist daher fraglich, ob diese beiden Formen als identisch zu

betrachten sind. Ich halte daher die Spezies *C. ndrosia* vorläufig noch aufrecht. Maas führt sie (52, S. 40, 43) irrtümlich als mit großen Kolbenblasen in seiner Übersicht an, während auf solche weder aus der Abbildung noch in der Beschreibung von Mayer geschlossen werden kann.

Cassiopeia xamachana Bigelow (7), aus Westindien, ist der *C. andromeda* sehr ähnlich, von ihr durch etwas längere Mundarme und schmale lange „ribbonlike appendages" unterschieden.

Cassiopeia (*Polyclonia*) *frondosa* (Agassiz 5) aus Westindien besitzt, nach Mayer, fünf Randläppchen pro Paramer und hat nur kleine Kolbenblasen.

Diese beiden letztgenannten Spezies scheinen weniger auf Grund der Beschreibungen als auf Grund der Abbildungen unterscheidbar zu sein (63, Pl. 4, Fig. 17/19). Auf Grund der Differentialdiagnosen bleiben als verwendbare Unterschiede nur die Armanhänge: *C. xamachana* „with yellow not sensitive appendages", *C. frondosa* „with white scales guarding oral funnels, irritable and contractile". (63, S. 155.)

C. andromeda var. *buduensis* Mayer, aus den philippinischen Gewässern (62), die sich von der typischen *Andromeda* nur durch die distal gegabelten Mundarme unterscheidet, ist nach Analogie mit dem von mir bei den übrigen Varietäten beobachteten Vorgange einzuziehen.

C. polypoides var. *culionensis* Light von den Philippinen (48), unterscheidet sich von *C. polypoides* Keller nur durch ganz geringfügige Merkmale und wäre gemeinsam mit dieser Form mit *andromeda* zu vereinigen.

C. medusa Light von den Philippinen (48), mit riesigen Kolbenblasen, erscheint als nach einem einzigen Exemplar, vom Autor zugegebenermaßen ungenau beschrieben, als species incerta.

Ich komme somit zu folgendem Ergebnis:

Nehmen wir die großen Kolbenblasen auf den Mundarmen als brauchbares Merkmal an und setzen voraus, daß die kleinen Kolbenblasen nicht Entwicklungsstadien der großen, sondern davon verschiedene Bildungen darstellen (s. unten S. 72), so lassen sich auf Grund desselben die zahlreichen Arten und Varietäten des Genus *Cassiopeia* in zwei Gruppen teilen:

a) Mit großen Kolbenblasen:	b) Mit kleinen Kolbenblasen:
Gruppe der *C. andromeda*.	Gruppe der *C. ornata*.
Cassiopeia andromeda Eschsch.	*Cassiopeia ornata* Haeckel
(mit *zanzibarica, malayensis, maldivensis,*	(mit *digitata, picta*).
acycloblia, polypoides, buduensis, culionensis)	*Cassiopeia depressa* Haeckel.
Cassiopeia mertensi Brandt.	*Cassiopeia ndrosia* Agass. u. May.
Cassiopeia xamachana Bigelow.	*Cassiopeia frondosa* Agass.

Ich bin jedoch im Anschlusse an die Ausführungen Brownes (10, S. 966) der Meinung, daß sich zur Zeit ein abschließendes Urteil über die verschiedenen Spezies von *Cassiopeia* nicht fällen läßt. Man hat früher jede von einem neuen Fundort stammende *Cassiopeia* als neue Art oder Varietät beschrieben, ohne zu bedenken, daß diese typischen Bewohner des Litorals, wie die meisten Bewohner dieser Biscoenose eine große Variationsbreite besitzen. Solange wir nicht genauer hierüber unterrichtet sind, solange nicht die Variationsbreite jeder einzelnen dieser vielen Formen untersucht ist, ist eine abschließende Revision der Spezies nicht möglich. Es fehlt jede Basis für Aufstellung scharfer Diagnosen Wenn ich daher trotzdem versucht habe, die große Anzahl der Formen

auf eine geringere zurückzuführen, so hat diese Revision nur den Wert einer Arbeitshypothese, da mir nicht hinreichendes Vergleichsmaterial zur Verfügung steht und ich insbesondere die amerikanischen Formen nicht untersuchen konnte.

Im Museums-Materiale findet sich:

Cassiopeia andromeda Eschscholtz

Synonyme bei Mayer (60, S. 637).

14 Exemplare: Krujt, Djeddah, Rotes Meer. 1885. Nr. 71. Erhaltungszustand mittelmäßig.

(Tafel III, Fig. 17, Textfig. 2.)

Da hier eine bekannte Form vorliegt, die schon wiederholt im Roten Meere aufgefunden wurde, folgen hier nur einige ergänzende Bemerkungen besonders über das Gastrovascularsystem.

Der Schirm ist flach-tellerförmig, in der Mitte mehr oder minder konkav. Schirmdurchmesser 60—100 mm. Anzahl der Velarläppchen kaum feststellbar, da die Einkerbungen zwischen den einzelnen Läppchen oft so schwach sind, daß der Schirmrand fast kontinuierlich erscheint. Zahl der Rhopalien mit Sicherheit nicht feststellbar. Mundarme mit fast zylindrischen Oberarmen, ventrale Saugkrausen ziemlich flach, an 3—6 bäumchen- oder handförmig verästelten Nebenästchen sitzend, die nicht oder wenig nach aufwärts gekrümmt sind, so daß die ganzen Arme mehr flach, dorsoventral abgeplattet, erscheinen. Arme etwas kürzer als der Schirmradius. Zahlreiche größte Kolbenblasen in der Mitte der Mundscheibe und längs der ventralen Mittelrinne der Arme, zahlreiche kleine und größere Kolbenblasen zwischen den Saugkrausen. Bei weiblichen Exemplaren „Zottenrosette", bestehend aus vielen kleinen Saugkölbchen und größeren Kolbenblasen im Zentrum der Armscheibe, dazwischen massenhaft Eier und Planulae. Es kann kein Zweifel bestehen, daß es sich bei dieser Anhäufung kleiner Saugkölbchen und Kolbenblasen um einen weiblichen sekundären Sexualcharakter handelt. Ich konnte auch die analoge Bildung am Siboga-Materiale bei der *Cassiopeia andromeda* var. *malayensis* Maas vergleichen, welche von diesem Forscher in 52, Fig. 29, Tafel IV abgebildet wurde. Doch ist meines Erachtens der Gegensatz zwischen der zentralen „Zottenrosette" und den Saugkrausen, die von den Mundarmen kommend auf die Armscheibe übertreten, übertrieben dargestellt. Maas bildet die Zottenrosette so ab, als wenn sie ganz isoliert in der Mitte der Armscheibe läge. Das ist jedoch, wie ich auf Grund der Untersuchung der Originalexemplare aussagen kann, nicht in dem dargestellten Ausmaße der Fall. Vielmehr ist die ganze Armscheibe vom Rande bis zum Zentrum dicht mit Zotten und Saugkrausen bedeckt, ohne jene freie kreisförmige Trennungszone. Diese Bildung als spezifisches oder gar generisches Merkmal zu verwenden, scheint mir, weil sie mit der Brutpflege in engem Zusammenhang stehend nur bei weiblichen Exemplaren zu beobachten ist, nicht zulässig. (Vgl. meine diesbezüglichen analogen Befunde bei *Netrostoma*, *Mastigias*, *Versura*, *Thysanostoma*.)

Subgenitalostien sehr klein, rundlich. Breite Fiederarkaden der Muskulatur in den zentralen Teilen überall sehr deutlich, periphere schwache schmälere Zone von Ringmuskulatur. Bei einigen Exemplaren zahlreiche symbiontische Algen in den Saugkrausen.

Kanalsystem der Umbrella. Da von Haeckel (30) doppelte Ringkanäle für dieses Genus als charakteristisch angegeben und bei *C. ornata* Haeckel auf Tafel XXXVII, Fig. 1 und 2 dargestellt wurden, von Maas gleichfalls doppelte Ringkanäle in seine Genusdiagnose aufgenommen wurden,

wurden viele Exemplare genauer untersucht, sowohl vom Museums- als vom Siboga-Material. Bei keinem einzigen Exemplar konnte ein doppelter Ringkanal festgestellt werden, wie er in der oben erwähnten Figur Haeckels dargestellt ist. Ich verweise diesbezüglich auch auf die schöne Abbildung Brandts (9) von *Cassiopeia mertensi*, Tafel XXI, wo im injizierten Kanalsystem zwar die zahlreichen Radialkanäle mit ihren blinden Seitenästchen — die auffallenderweise nicht anastomosieren —, aber keine Andeutung eines Ringkanals zu finden ist. Ich glaube, daß die Haeckelsche Angabe eines doppelten Ringkanals auf einem Beobachtungsfehler beruht. Auch Mayer ist dieser Ansicht. Vgl. diesbezüglich die Ausführungen bei *C. ornata* auf S. 67 und die Diskussion auf S. 65. (Meine Figur 1, Tafel I. ist auf Grund des Siboga-Materials gezeichnet.)

Es sind ca. 32 Radiärkanäle vorhanden (davon 16 Rhopalarkanäle), die einen gestreckten Verlauf zeigen und bis zum Schirmrand ziehen; sie sind durch zahlreiche Queranastomosen miteinander in Verbindung. Die Radialkanäle sind auch an nicht injizierten Exemplaren deutlich sichtbar. Normalerweise verlaufen die Radiärkanäle strahlenförmig, getrennt voneinander von ihrer Ursprungsstelle bis zum Schirmrande. Die Anastomosen zwischen ihnen sind unregelmäßig bogenförmig oder winkelig abgebogen. Oft sind an Stelle der Anastomosen nur seitliche Blindsäcke zu sehen. Die Maschen des Netzes werden gegen die Peripherie zu enger. Gelegentlich fließen zwei benachbarte Radialkanäle auf längere oder kürzere Strecke zusammen und treten dann wieder auseinander. Gegen den Rand zu treten die Queranastomosen oft bogenförmig ziemlich deutlich, zwischen den einzelnen Radialgefäßen hervor und bieten so das Bild eines undeutlichen Ringkanals, der aus einzelnen Bogenstückchen zusammengesetzt ist. Von diesen Bogenstückchen gehen strahlenförmig in die Randläppchen Endkanälchen, die miteinander nur an der Basis anastomosieren. Wir erhalten dadurch ganz andere Bilder als bei den blinden Netzmaschen der Randläppchen von *Netrostoma* oder dem feinen Maschenwerk der *Krikomyariae* und *Dactyliophorae*.

Kanalsystem der Mundarme. In Fig. 17, Tafel III ist ein handförmig verzweigter Mundarm mit injiziertem Kanalsystem dargestellt. Der Hauptkanal zeigt einen unregelmäßigen, oft geradezu zickzackförmigen Verlauf. An den Ecken dieser Zickzacklinie entspringen wie bei einem pflanzlichen „Wickel" die Seitenkanäle, die zu den sehr selbständigen Ästchen ziehen. Im Verlauf des Hauptkanals lassen sich meist zwei Hauptgabelungen feststellen, welche zu weiteren dichotomen Verästelungen führen. Im Prinzip besteht also gegenüber der Kanalversorgung der Mundarme der *Actinomyariae*, z. B. *Netrostoma*, kein Unterschied, nur ist die Dichotomie etwas verwischt, undeutlicher. Zum Vergleiche diene ferner (Tafel III, Fig. 18) ein injizierter Mundarm von *Cassiopeia andromeda* var. *malayensis*, bei dem die Fiederung der Seitenästchen ziemlich deutlich, die Dichotomie im Kanalsystem jedoch erst in den Endverzweigungen deutlicher sichtbar wird, ganz ähnlich wie bei dem in Fig. 19, Tafel III dargestellten Kanalsystem des Mundarmes von *Netrostoma*. In ziemlich übereinstimmender Weise schildert Hamann (32, S. 248) die Kanalversorgung der Mundarme von *C. ornata*. „Es existiert ein Hauptkanal, der bis zur Spitze des Unterarmes verläuft und bis in die 3 bis 4 Paar Hauptäste Nebenkanäle abgibt. Es richtet sich also die Zahl der Nebengefäße nach der Zahl der Hauptäste des Armes . . ."

Die kleinen und großen Kolbenblasen von *C. andromeda* wurden von Hartlaub und Browne genauer untersucht. Hartlaub beschreibt und bildet die letzteren ab als große bandförmige lange Schläuche mit ziemlich weitem Lumen und terminaler weitklaffender Mundöffnung

(33, Tafel 23). Browne fand (10, S. 964) auch zweierlei Anhänge, bandförmige und zylindrische. Die band- oder scheibenförmigen Anhänge enthalten ein aus dem Stielkanal entspringendes blindgeschlossenes Anastomosennetz.

Nach meinen Befunden weisen die großen blattförmigen „Kolbenblasen" bei *C. andromeda* aus dem Roten Meer und var. *malayensis* ein kompliziertes Kanalsystem auf. An der Ansatzstelle der Kolbenblasen tritt in den drehrunden Stiel derselben ein Kanal ein, der sich in ein geschlossenes, nach außen nirgends ausmündendes, ziemlich maschenarmes Anastomosennetz auflöst. Es ist eigentlich mehr eine große Lakune, die durch einzelne Inseln unterbrochen wird (Textfig. 1, 2).

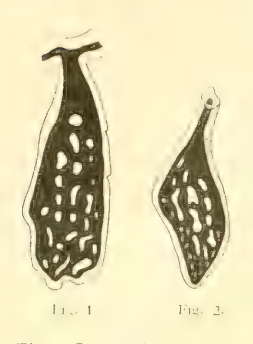


Fig. 1. *Cassiopeia andromeda* var. *malayensis*. Kolbenblase mit injiziertem Gefäßnetz.

Fig. 2. *Cassiopeia andromeda*. Kolbenblase mit injiziertem Gefäßnetz.

Die kleinen Anhänge, welche insbesondere im Zentrum der Armscheibe, die Zottenrosette bildend, zu finden sind, sind mehr kolbenförmig, enden distal mit einer Spitze, haben einen zentralen Hohlraum und scheinen eine äußere Öffnung zu besitzen. Es ist daher fraglich, ob, wie Browne animmt, die kleinen Blasen lediglich Entwicklungsstadien der großen darstellen. Ich glaube vielmehr, daß es ganz heterogene Bildungen sind. Dies wäre an ausreichendem Material noch genauer zu prüfen.

Färbung: graugrün, manche Exemplare mit 16 verwaschenen keilförmigen weißlichen Flecken auf der Exumbrella in der Nähe des Schirmrandes oberhalb der Rhopalien; kleinere unregelmäßig gestaltete weißliche Flecken auf den Randläppchen. Mundarme grau/grün, Saugkrausen bräunlich oder grünlich.

2. Stamm. Actinomyariae

Muskulatur strahlenförmig. Mit dichotom-fiederigen Mundarmen. Kein Ringkanal. Acht Rhopalarkanäle. Zwischen denselben ein bis in die Randläppchen reichendes, mit Blindsäcken ausgestattetes Anastomosennetz, das mit dem Magen durch zahlreiche (3—x) Kanäle oder Kanalwurzeln in direkter Verbindung steht. Vier mehr oder minder getrennte Subgenitalhöhlen oder auch einheitlicher Subgenitalporticus. Subgenitalostien klein, rundlich, trichterförmig. Magen achteckig. Armscheibe massiv, achteckig mit acht Hauptkanälen.

2. Fam. *Cepheidae*

Kritik der Genera. Wohl in keiner Gruppe der Rhizostomeen herrscht in bezug auf die Genera, Spezies und Synonyma eine derartige Verwirrung und Unklarheit wie bei den *Actinomyariae*. Es kommen hier acht Genera, *Cotylorhiza, Cephea, Netrostoma, Halipetasus, Microstylus, Perirhiza, Polyrhiza, Stylorhiza* in Frage, bei deren Revision Maas nachwies, daß einige als ganz unsichere einzuziehen, andere synonym sind. Da Mayer in seinen „Medusae of the world" in vieler Hinsicht von den Maasschen Anschauungen abweicht und seine Synonymie nach meiner Ansicht oft ganz falsch ist, ist es notwendig, die einzelnen Genera nochmals kritisch zu prüfen.

Das Genus *Polyrhiza* L. Agassiz ist von Vanhöffen und Mayer noch als gutes anerkannt, von Maas jedoch als problematisch bezeichnet. Dieses Genus umfaßt drei Arten, sämtlich nach sehr alten Beschreibungen und Abbildungen.

Die Spezies *vesiculosa* [Synonyme bei Haeckel (30, S. 577)] aus dem Roten Meer beruht auf einer unsicheren Diagnose Ehrenbergs (20, S. 260), die von Haeckel auf Grund späterer Funde ergänzt wurde, wobei infolge der ungenauen Urdiagnose es zweifelhaft bleibt, ob die Form, die Ehrenberg vorlag, tatsächlich identisch ist mit jenen von Haeckel nachträglich so bezeichneten. Auf Grund der Angaben über das Kanalsystem des Schirms (24 kurze Interradialkanäle) könnte man sie für eine *Netrostoma* halten. — Species incerta.

Polyrhiza homopneusis Haeckel, von Neu-Guinea [Synonyme bei Haeckel (30, S. 577),] beruht auf einer Beschreibung und Abbildung einer Nacktschnecke durch Lesson (46, Mollusques, Taf. 12). Haeckel meint, sie trotz der schlechten Beschreibung „auf den ersten Blick als *Toreumide* erkennen zu können". Allerdings ist die Abbildung höchst mangelhaft, denn es sind darin vier baumförmig verästelte, mit starken Saugkrausen besetzte Mundarme abgebildet, die — als Kiemen gedeutet — nicht auf der Armscheibe, sondern, wie ausdrücklich hervorgehoben wird, „sur la partie moyenne du dos par quatre gros troncs vasculaires" entspringen. Aus der Form der Mundarme möchte ich auf Zugehörigkeit dieser Form zu *Cassiopeia* schließen; damit würde auch eine weitere Bemerkung in der Beschreibung stimmen: „nous trouvâmes cet animal adhérent aux rochers baignés par la mer", was auf benthonische Lebensweise hindeuten würde, die ja für *Cassiopeia* so charakteristisch ist. — Species incerta.

Polyrhiza orithyia Haeckel (30, S. 578), aus den Molukken. Die Originalabbildungen von Quoy und Gaimard (66, Zooph., Tome IV, Pl. 25, Fig. 6—10) sind so schlecht, daß sich auch bei dieser Form mit Sicherheit nicht aussagen läßt, wohin sie im System einzureihen ist. Urnenform, dicke Mundscheibe, Kranzfurche der Exumbrella, Peitschenfilamente verweisen auf das Genus *Cephea*. — Species incerta.

Keine von diesen drei unsicheren Spezies, die eine eigentümliche radiäre Exumbrellarstruktur aufweisen, sind jemals wiedergefunden worden. Das auf diese drei unsicheren Arten gegründete Genus *Polyrhiza* ist daher gleichfalls unsicher und einzuziehen.

Das Genus *Stylorhiza* Haeckel (30, S. 612) beruht auf den beiden Spezies *octostyla* und *polystyla* Haeckel, die von Vanhöffen als gute Arten anerkannt, von Maas als problematisch bezeichnet, von Mayer mit *Cephea octostyla* Ag. identisch erklärt wurden.

Stylorhiza octostyla Haeckel [Synonyme bei Haeckel (30, S. 613)] aus dem Roten Meer, von der nur eine Abbildung und Beschreibung Forskals vorliegt, ist sehr problematisch, da nicht nur durch Niebuhr, dem Herausgeber der Schriften Forskals, Verwechselungen in Beschreibung und Abbildung unterlaufen sind, sondern überdies noch ein Irrtum in der Bezeichnung durch L. Agassiz. In der Beschreibung Forskals finden wir drei charakteristische Merkmale angegeben: 16 Scapuletten, ein Manubrium, das durch Verwachsung der dichotomen Mundarme gebildet wird, sowie die Subgenitalostien doppelt so breit als die Pfeiler zwischen ihnen. Würden nicht die gestielten Saugnäpfe an den Mundarmen, die breiten Ostien sowie der Fundort (Rotes Meer) dagegen sprechen, so könnte man diese Form auf Grund der Scapuletten und des Manubriums für eine *Stomolophide* halten. Keinesfalls gehört sie zu den *Cepheidae*, keinesfalls ist sie identisch mit *Cephea octostyla* Agassiz. — Species incerta.

Stylorhiza polystyla Haeckel (l. c.), aus dem Indischen Ozean (Singapore), ist gleichfalls sehr ungenau beschrieben. Auch hier werden die breiten Subgenitalostien ausdrücklich hervorgehoben, während

für sämtliche *Actinomyariae* die kleinen kreisrunden Subgenitalostien typisch sind. Diese Form kann daher nicht eine *Cephea* sein, sondern ist vielleicht identisch mit der *Medusa octostyla* Forskal. Das Genus *Stylorhiza*, das auf zwei unsicheren Spezies beruht, ist daher gleichfalls unsicher, jedenfalls aus der Gruppe der *Actinomyariae* auszuscheiden, und wohl gleichfalls einzuziehen.

Halipetasus Schultze (67). Maas hat bereits ausführlich und überzeugend nachgewiesen (52, S. 32ff.), daß dieses Genus mit der einzigen Spezies *scaber* in das Genus *Netrostoma* einzubeziehen ist, wobei die Spezies *Netrostoma scabrum* vorläufig noch aufrechtzuerhalten wäre. Ich möchte sie dagegen (mit Browne 10, S. 968) für ein Jugendstadium (u. z. von *N. coerulescens*) halten.

Das Genus *Microstylus* Kishinouye (41) mit der einzigen Spezies *setouchianus*, von Maas bereits, etwas unsicher, mit *Netrostoma* in Verbindung gebracht, wurde von Browne (10) tatsächlich mit diesem Genus vereinigt, da das Hauptunterscheidungsmerkmal beider Genera — Zahl und Beschaffenheit der Subgenitalhöhlen — sich bei genauerer Untersuchung von Jugendexemplaren sich als nicht stichhaltig erwies. Kishinouyes Abbildung (41, Pl. II, Fig. 10) des Kanalsystems von *M. setouchianus* stimmt ganz genau mit jener von *Netrostoma coerulescens* Maas überein (52, Tafel V, Fig. 43 u. 43a); sogar die blinde große Netzmasche, die in jedes einzelne Randläppchen reicht, ist in beiden Fällen gleich. (Vgl. auch meine Textfig. 4 und Tafel I, Abb. 2.)

Das Genus *Perirhiza* Kishinouye (41) mit der einzigen Spezies *nematophora* ist von Mayer auf Grund der weitgehenden Übereinstimmung in den Figuren Forskals (25, Tab. 30) und Kishinouyes (41, Pl. II, Fig. 11) mit *Cephea cephea* Forsk. wohl mit vollem Recht vereinigt worden.

Mayer (60, S. 651/52) anerkennt die Schultzesche Gattung (67) *Netrostoma* nicht, sondern vereinigt sie mit seinem Genus *Cephea* in erweiterter Diagnose, weil er eine Unterscheidung im Bau der Mundarme nicht zugibt. „As a matter of fact the moutharms of all known species of cephea give rise to secondary dichotomous or dendritic branches and are all laterally compressed.“ In diesem Punkte stimme ich Mayer völlig bei, jedoch nicht mehr, wenn er fortfährt: „Moreover we cannot separate genera merely upon the relative size of the moutharm filaments for confusion is certain to result.“

Wie Maas bereits richtig hervorhob (52, S. 34/35), sind die spindelförmigen starren Anhänge an den Armen und im Zentrum der Armscheibe von *Netrostoma* nicht als Filamente zu deuten. Mayer scheint die starren Anhänge von *Netrostoma* als Entwicklungsstadien von Filamenten aufzufassen, was ich nicht für richtig halte. Sie haben ganz andere Form, ganz anderen Bau. Während die Peitschenfilamente des Genus *Cephea* einfache, lange, solide, fadenförmige Bildungen sind, sind die starren Anhänge von *Netrostoma* kurze, höckerige kegel- oder spindelförmige Gebilde mit relativ großem inneren Hohlraum, also morphologisch etwas ganz Verschiedenes.

Bigelow schließt sich dagegen der Ansicht Mayers an, bestreitet, daß man einen Unterschied zwischen den Genera *Netrostoma* und *Cephea* machen kann. „The several members of Cephea though differing widely from one another in their extremes are connected by so many intermediate conditions that the separation of the species is difficult and probably large artificial.“ (8, S. 101.)

Im Gegensatze zu der Auffassung Mayers und Bigelows halte ich diejenige von Schultze und Maas für treffend. Ich glaube, daß gerade durch die Vereinigung der beiden Genera *Netrostoma* und *Cephea* zu dem einen großen Genus „*Cephea sens. lat.*“ Mayer die von diesem Autor be-

fürchtete Verwirrung nur vergrößert werden würde, in welcher Ansicht ich durch die unglaublich verworrene Synonymie Mayers bei seinen *Cephea*-Arten und Varietäten nur bestärkt werde.

Es bleiben daher drei Genera der *Actinomyariae* übrig, wie bereits von Maas dargelegt:

Cotylorhiza mit glatter Exumbrella und gestielten Saugnäpfen [mit zahlreichen Kanalwurzeln];
Cephea mit höckeriger Exumbrella, Peitschenfilamenten [mit zahlreichen Interrhopalarkanälen];
Netrostoma mit höckeriger Exumbrella, starren Anhängen [mit drei Interrhopalarkanälen].

Als Unterscheidungsmerkmal habe ich den verschiedenen Bau des Kanalsystems beigefügt, da ich den von Maas behaupteten Unterschied im Bau der Mundarme (*Cephea* mit einfacher Gabelteilung, *Netrostoma* mit einer Hauptgabelung und sekundären kleinen dichotomischen Ästchen, *Cotylorhiza* mit einfacher Gabelteilung) nicht anerkennen kann.

Das Genus *Cotylorhiza* ist an den gestielten Saugnäpfen an den Mundarmen sofort zu erkennen. Schwieriger ist die Unterscheidung zwischen *Cephea* und *Netrostoma*, doch ergeben sich bei genauer Prüfung zwei Gruppen von Merkmalen, von denen die eine das Genus *Netrostoma*, die andere das Genus *Cephea* mühelos erkennen läßt.

Netrostoma:	*Cephea:*
Starre Anhänge.	Peitschenfilamente.
3 Interrhopalarkanäle.	Zahlreiche Interrhopalarkanäle.*)
1 große blinde rhombische Netzmasche in jedem Randläppchen.	Zahlreiche kleine Netzmaschen bis in die äußersten Zipfel der Randläppchen reichend.
Randläppchen deutlich voneinander gesondert Kranzfurche schwach ausgebildet.	Randläppchen undeutlich voneinander getrennt Kranzfurche meist deutlich.
Gelegentlich sehr große Warzen auf Exumbrella.	Nie große Warzen im Zentrum der Exumbrella.

Die einzelnen Formen verteilen sich auf Grund dieser Einteilung folgendermaßen auf die Genera

Netrostoma:	*Cephea:*
Netrostoma coerulescens Maas.	*Cephea cephea* Forsk.
Netrostoma (*Cephea*) *dumokuroa* Ag. u. May.	*Cephea conifera* Haeckel.
Netrostoma (*Microstylus*) *setouchianus* Kish.	
Netrostoma thyphlodendrium Schultze.	*Cephea coerulea* Vanhöffen.
Netrostoma (*Halipetasus*) *scabrum* Schultze.	

Es scheint mir sehr wahrscheinlich, daß eine genaue Nachuntersuchung und Vergleichung dieser Formen zu einer Reduktion der Spezies führen dürfte. So ist möglicherweise *Netrostoma coerulescens* Maas identisch mit *Microstylus setouchianus* Kish. und wohl auch mit *Halipetasus scaber* Schultze.

Cephea cephea Forskal = *Cephea forskalea* Haeckel = *C. fusca* H. = *C. diplopilus* H. = *Perirhiza nematophora* Kishinouye.

Der geringe Unterschied im Kanalsystem (die vier starken Perradialkanäle?) bei *Cephea dumokuroa* Ag. u. May. und der vielleicht nur auf einem Übersehen beruhende Mangel an starren An-

*) *C. cephea* mit 5 oder 6 (60, S. 655), *conifera* mit zahlreichen (?, 30, S. 576), *coerulea* mit 7 Interrhopalarkanälen (76, S. 46).

hängen dürfte kaum ein Hindernis bilden, um diese Spezies bei *Netrostoma* einzureihen (im Anschlusse an Maas). (Vgl. Agassiz und Mayers Abb. 3, Taf. 11, Fig. 36 u. 37.)

Es bleibt nur noch „*Cephea octostyla*" Mayers zu besprechen, die dieser Autor von Jolo Anchorage, Philippine Islands, beschreibt. Daß die ganze Synonymik Mayers dieser Spezies (60, S. 652) falsch ist, geht wohl aus den obigen Ausführungen hervor. Die *Cephea octostyla* Mayers kann nicht identisch sein mit der *Medusa octostyla* Forskals, mit den *Stylorhiza*-Spezies Haeckels und nicht mit *Halipetasus scaber* Schultze. Es ist eine Form, die, wenn die Beschreibung Mayers richtig ist, das Kanalsystem einer *Cephea* und den Habitus, die starren Anhänge von *Netrostoma* vereinigen würde. Nach der Abbildung Mayers (60, Fig. 405; 62, Fig. 13) zu schließen, hat man es jedoch mit einer *Netrostoma* zu tun. Daß der Zweifel gegen die Richtigkeit der Beschreibung des Kanalsystems (7 × 8 Interrhopalarkanäle) begründet ist, geht auch daraus hervor, daß Mayer eine von der gleichen Fundstelle stammende Form, die sich als unzweifelhaftes Jugendstadium einer *Netrostoma* erkennen läßt (3×8 Interrhopalarkanäle), als identisch mit der ersteren erklärt. Da überdies in seiner Fig. 405 D das Kanalsystem in den Randläppchen die für *Netrostoma* so charakteristische blinde Netzmasche zeigt, wird der Zweifel in Mayers Angabe von (7×8) Kanälen noch verstärkt. Ich glaube daher schließen zu dürfen, daß Mayer sich in der Beschreibung des Kanalsystems geirrt und eine falsche Zahl von Interrhopalarkanälen angegeben hat und daß hier eine *Netrostoma* vorlag.*) Sollte sich jedoch bei genauerer Nachprüfung des Originalmaterials die Richtigkeit der Mayerschen Angaben herausstellen, so wäre eventuell ein neues Genus zu errichten mit (*Cephea*) *octostyla* Mayer als Type-species, oder eine neue Spezies von *Netrostoma* als *N. octostyla* Mayer. Jedenfalls eine sehr fragwürdige „type-species" für *Cephea*!

Es ergeben sich daher folgende Genusdiagnosen:

Fam. *Cepheidae*

(Mit den Charakteren des Stammes)

Genus *Cephea*

Rhizostome mit seitlich komprimierten dichotomen Mundarmen, die Tendenz zur Fiederung zeigen. Lange Peitschenfilamente zwischen den Saugkrausen und auf der Armscheibe. Kein Ringkanal. Zahlreiche (mehr als drei) Interrhopalarkanäle zwischen den acht Rhopalarkanälen, welche durch ein weitmaschiges, mit kurzen Blindsäcken ausgestattetes Anastomosennetz miteinander in Verbindung stehen, das mit zahlreichen kleinen Netzmaschen bis in die Randläppchen reicht. Armscheibe massiv, dick, achteckig, mit acht Hauptkanälen. Magen achtzipfelig. Subgenitalostien klein, rundlich. Subgenitalporticus in vier gegeneinander nicht immer völlig abgeschlossene Kammern geteilt. Periphere schwache Ringmuskulatur, zentrale Muskulatur strahlenförmig. Acht Rhopalien. Sinnesgrübchen ohne Falten. Exumbrella höckerig. Kranzfurche deutlich. Randläppchen undeutlich voneinander gesondert.

Genus *Netrostoma*

Rhizostome mit meist seitlich komprimierten dichotomen Mundarmen, die Tendenz zur Fiederung zeigen. Starre kurze Anhänge zwischen den Saugkrausen und auf der Armscheibe. Kein

*) Leider gibt Mayer keine Abbildung des Gefäßsystems.

Ringkanal. Je drei Interrhopalarkanäle zwischen den acht Rhopalarkanälen, welche durch ein weitmaschiges Anastomosennetz miteinander in Verbindung stehen, das je eine große rhombische Netzmasche in jedes Randläppchen entsendet. Armscheibe massiv, dick, achteckig, mit acht Hauptkanälen. Magen achtzipfelig. Subgenitalostien klein, rundlich. Subgenitalporticus in vier gegen einander nicht immer völlig abgeschlossene Kammern geteilt. Periphere schwache Ringmuskulatur, zentrale Muskulatur strahlenförmig. Acht Rhopalien. Exumbrales Sinnesgrübchen ohne Falten. Exumbrella höckerig, gelegentlich mit einer sehr großen Warze am Apex. Kranzfurche undeutlich, Randläppchen deutlich voneinander gesondert.

Genus *Cotylorhiza*

Rhizostome mit mehr oder minder deutlich dichotomen Mundarmen, die Tendenz zur Fiederung zeigen und gestielte Kolbenblasen zwischen den Saugkrausen besitzen. Kein Ringkanal. Acht Rhopalarkanäle, dazwischen ein bis in die Randläppchen reichendes peripherwärts engmaschiger werdendes Anastomosennetz mit 4—13 Kanalwurzeln, das mit den beiderseitigen Rhopalarkanälen und dem Magen in direkter Verbindung steht. Periphere schwache Ringmuskulatur, im Zentrum zahlreiche starke strahlenförmige dicht nebeneinander stehende Radialmuskelstränge. Kleine, trichterförmige Subgenitalostien auf der massiven achteckigen Armscheibe, welche acht Hauptkanäle besitzt. Meist einheitlicher Subgenitalporticus. Magen achteckig. Acht Rhopalien mit äußerem faltenlosem Sinnesgrübchen. Exumbrella mit glatter Oberfläche und zentralem Dom.

Genus *Netrostoma* Schultze. 1898

Genus Diagnose, Kritik des Genus und der Spezies vgl. S. 72—76.

Netrostoma coerulescens Maas.

syn. *Cephea octostyla* var. *coerulescens* Maas (Mayer 60, S. 653).

2 Exemplare: P. Buitendijk, Panaroekan. 1909. Nr. 75.

(Tafel I, Fig. 2; Tafel III, Fig. 19, 20; Textfig. 3a u. b, 4.)

Größe: Schirmdurchmesser 60, Armscheibe 45, Länge der Mundarme 50 mm
,, 50, ,, 22, ,, ,, ,, 32 ,,

Exumbrella: Das größere Exemplar zeigt Schirmkranz und Kuppel deutlich gesondert, am Apex ein kugelförmiges Gebilde von ca. 18 mm Durchmesser, ähnlich wie bei *Cephea dumokuroa* Ag. u. May. (3, Tafel 11, Fig. 36 u. 37) abgebildet (Textfig. 3a u. b). Dasselbe sitzt wie ein Bovist an einem dünnen Stiele der Unterlage auf, rings umgeben von 6—8 größeren und kleineren zapfenförmigen Gebilden von 3—8 mm Länge und um diese, weiter nach der Peripherie und schon in der Kranzfurche liegend eine größere Anzahl immer kleiner werdender Zäpfchen, die sich gegen den Schirmrand zu allmählich verlieren, so daß der Schirmrand selbst ganz glatt erscheint. Bei dem kleineren Exemplare ist die Skulptur der Exumbrella nicht so stark ausgebildet. Auch hier ist die Kuppel vom Schirmkranz durch eine Ringfurche gesondert, am Apex finden sich jedoch nur



Fig. 3a. Fig. 3b.
Netrostoma coerulescens. Große Wucherungen auf der Exumbrella. a) von der Seite, b) von oben gesehen.

6—8 kleine unregelmäßig gestaltete warzenartige rundliche Höcker. Am Schirmrande zwischen den Randläppchen seichte Gallertfurchen.

Schirmrand: Bei dem kleineren Exemplare schirmartig nach oben umgestülpt. Bei beiden Exemplaren sehr schwach eingekerbt, Kerben fast nur angedeutet, bloß die Nischen mit den Rhopalien sind deutlich ausgebildet, ohne daß die Rhopalarläppchen kürzer wären als die benachbarten (Textfig. 4). Manche Randläppchen zeigen die Tendenz sich zu gabeln, so daß sich in manchen Oktanten 8—10, auch mehr, Velarläppchen zählen lassen.

Subgenitalostia sind sehr klein, 1—2 mm breit, und führen in ziemlich lange röhrenförmige Kanäle. Der Subgenitalporticus ist nicht einheitlich, sondern durch perradiale kulissenartig vorspringende Septen von verschiedener Länge in vier gegeneinander nicht völlig abgeschlossene Kammern geteilt. Dies stimmt mit den Angaben von Maas (52, S. 36/37) und besonders mit der vorzüglichen Beschreibung Brownes (10, S. 969), der auch die Ähnlichkeit dieser Verhältnisse mit jenen von *Microstylus setouchianus* Kishinouye hervorhebt.

Die Armscheibe ist sehr hoch und dick, an ihrer Peripherie mit acht rundlichen Vorwölbungen versehen, in welche Ausbuchtungen des Magens und der Subgenitalhöhlen sich erstrecken. In der Nähe, rings oberhalb der Subgenitalostien, die von Browne beobachteten anscheinend von Maas übersehenen kleinen Tuberkeln auf der Gallerte der Armscheibe, die vielleicht beim lebenden Tiere rot punktiert sind (vgl. Maas' Fig. 37, Tafel V). Dagegen ist das von Maas abgebildete brennrote fein zickzackförmige Band auf der Außenseite der Armscheibe weder am Museums- noch am Siboga-Material zu finden.

In der Mitte der Armscheibe sind zahlreiche Anhänge von verschiedener Größe und Form. Die wenigen größeren starren zapfenförmigen Bildungen von ca. 5—12 mm Länge inserieren mehr peripher, dort, wo die Mundarme von der Armscheibe abgehen, doch sind auch einzelne derselben ganz im Zentrum zu finden. Im Innern zeigen sie einen schmalen gerade verlaufenden Kanal, der bis zur distalen Spitze zieht und hier ausmündet, nicht so breit ist wie in Maas' Fig. 44 dargestellt, Äußerlich sind diese Anhänge mit Tuberkeln besetzt, die weißliche Nesselzellenwarzen tragen. Zwischen diesen größeren Anhängen finden sich bei den zwei weiblichen Museumsexemplaren sehr viele kleinere, mehr fadenförmige, viel weniger starre Anhänge, die stark mit Nesselzellen besetzt sind, sonst aber denselben Bau zeigen wie die größeren. Sie sind in so großer Zahl vorhanden, stehen so dicht, daß man nach Analogie von *Cassiopeia* oder *Versura* oder *Mastigias* fast von einer „Rosette" sprechen könnte. Wie in allen diesen Fällen finden sich zwischen denselben Eier in verschiedenen Stadien der Entwicklung bis zur Planula in großer Anzahl vor. Da bei den männlichen Tieren des Siboga-Materials dieselben Gebilde jedoch in viel geringerer Zahl zu finden sind, kann kein Zweifel obwalten, daß dieselben einen sekundären weiblichen Sexualcharakter darstellen, der mit der Brutpflege in engstem Zusammenhang steht. Zwischen den geschilderten Bildungen finden sich zahlreiche der Armscheibe direkt aufsitzende Saugkrausen isoliert oder in Gruppen. Die Anhänge an den Mundarmen sind nie groß, sind mehr abgeplattet und inserieren meist an den Enden der Ästchen (vgl. die gute Beschreibung Brownes l. c.).

Die an dicken kurzen massiven Stielen sitzenden Mundarme wurden ihrer Form nach von Maas auf Grund des prachtvoll erhaltenen Siboga-Materials genau untersucht. Seine Darstellung entspricht sehr gut, besonders seine Fig. 46, Tafel V, 52. Dagegen ist bei den kleineren Museums-

exemplaren die Hauptgabelung nicht immer so gleichmäßig, die beiden Gabeläste sind oft von verschiedener Größe, so daß die Dichotomie bei weitem nicht so deutlich hervortritt wie beim Siboga-Material und verwischt ist. Nur bei einem kleinen regenerierten Mundarm, der in Fig. 20, Tafel III dargestellt ist, ist die Dichotomie gut sichtbar. Auch die Fiederung ist nicht immer so typisch, wie von Maas dargestellt, erinnert oft an die unregelmäßige Verzweigung von *Cassiopeia*; die einzelnen Fiederästchen sind auch nicht immer gleichmäßig ausgebildet, der eine bald stärker, der andre schwächer, auch entspringen sie nicht immer einander gegenüber, sondern die Ursprungsstellen sind verschoben, so daß die ganze Symmetrie wesentlich dadurch gestört wird. Ganz ähnliche Befunde hat Browne betreffs Verzweigung der Mundarme an Exemplaren von *Netrostoma coerulescens* von den Malediven gemacht (10, S 969/70). Die Saugkrausen sind stark büschelförmig ausgebildet, verdecken zum Teile die Seitenästchen, wodurch das Verständnis des Baues der Mundarme erschwert wird. Daher wurde der Mundarm, in Fig. 19, Tafel III dargestellt, von der Abaxialseite abgebildet. Vgl. dagegen Fig. 20, Tafel III, wo die Seitenästchen deutlich hervortreten.

Das Gefäßsystem der Mundarme. Über dasselbe liegen weder von Maas noch von Browne genauere Angaben vor. Wie aus Fig. 19, 20, Tafel III hervorgeht, finden wir einen großen Hauptkanal, der von der Armscheibe ausgehend ein doppeltes Lumen zeigt und beiderseits Nebenkanälchen vertikal zu seinem Verlaufe zu den Seitenästchen entsendet. An der „Flügelstelle" deutliche Gabelung des Hauptkanals in zwei starke Kanäle, die bis zu den Armspitzen führen und zu den Seitenästchen sich mehr oder minder deutlich gabelnde Seitenkanälchen entsendet. Die normal ausgebildeten Mundarme zeigen den Verlauf des Hauptkanals unregelmäßiger, oft zickzackförmig, die Gabeläste sind entsprechend der schwächeren Ausbildung der Flügel nicht so kräftig, die Dichotomie tritt nicht so deutlich hervor, ist aber doch in den distalen Partien wohl erkennbar.

Maas versucht auf eine, wie mir scheint, recht gezwungene Weise einen Übergang dieser dichotomen zur tripteren Armform zu konstruieren. Der gänzlich verschiedene Bau des Gefäßsystems, dieser zwei Armformen, der von Maas nicht berücksichtigt wurde, zeigt jedoch, daß diese beiden Armtypen sich viel weiter voneinander entfernen als diejenigen der *Rh. pinnata* und *dichotoma*, und daß sich bei einem Vergleich der Mundarme von *Cassiopeia andromeda* und *Netrostoma coerulescens*, insbesondere in bezug auf die Kanalversorgung, sehr weitgehende Übereinstimmung nachweisen läßt (vgl. Fig. 17, 18 und Fig. 19, 20, Tafel III sowie die Ausführung auf S. 71).

Das Gefäßsystem der Umbrella wurde von Maas sehr ungenau und nur vergleichsweise mit demjenigen von *Halipetasus scaber* Schultzes beschrieben, mit dem es allerdings sehr große Übereinstimmung zeigt (Schultzes Figur Tafel XXXIII, Fig. 7, Tafel XXXIV, Fig. 12, 67)*). Auch sind die Abbildungen von Maas (52, Tafel V, Fig. 43 u. 43a) nicht übersichtlich. Viel besser ist die Beschreibung Brownes (ohne Abbildung, l. c.). Diese stimmt mit den Verhältnissen, wie wir sie bei den schönen Siboga-Exemplaren beobachten können, sehr gut. Meine Abbildung (Tafel I Fig. 2) ist nach einem injizierten Exemplar des Siboga-Materials gezeichnet.

Ein Ringkanal ist nicht vorhanden. 32 Radialkanäle, davon acht Rhopalarkanäle, und zwischen je zwei solchen eine gut gesonderte Gruppe von je drei Interrohopalarkanälen. Die Rhopalarkanäle fallen durch ihr stärkeres Kaliber und ihre stellenweise keulenförmige Verdickung

*) In beiden Figuren ist leider das Anastomosennetz oder die Netzmasche in den Randläppchen nicht eingezeichnet, so daß ein gutes Erkennungsmerkmal für *Netrostoma* hier versagt.

auf. Sie anastomosieren mit den benachbarten Interrhopalarkanälen erst in ca. halber Distanz ihres Verlaufs oder noch mehr gegen die Peripherie zu und sind an dieser Stelle etwas verbreitert. Kurz vor der Eintrittsstelle in die Rhopalien gabeln sie sich in zwei hier auffallend starke blind endigende Seitenästchen, von denen jedes in ein Rhopalarläppchen eintritt. — Die drei Interrhopalarkanäle zeigen typisch folgende Anordnung: Der mittlere verläuft ganz geradlinig und bildet erst spät, nicht vor Mitte seines Verlaufs, wenige Seitenanastomosen, während die beiden seitlichen viel früher als dieser und die Rhopalarkanäle sich gabeln und Anastomosen bilden. Der mittlere Interrhopalarkanal ist bis an den Schirmrand zu verfolgen, während die beiden seitlichen sich früh im Anastomosennetz verlieren. In die Netzmaschen derselben ragen öfters kurze Blindsäcke hinein. Sehr ähnlich bildet Schultze das Kanalsystem von *Halipetasus scaber* ab (67, Tafel XXXIII, Fig. 7), so daß an der Identität beider Formen kaum zu zweifeln ist.

Gegen die Peripherie zu werden die Netzmaschen des Anastomosennetzes länger, gestreckter, etwas enger, ohne daß jedoch eine deutliche Trennung zwischen weit- und engmaschigen Bezirken zu beobachten wäre (Maas 52, S. 33). In jedes Randläppchen, das zwischen je zwei seichten Gallertfurchen liegt, geht eine blind endigende Netzmasche oder ein blinder einfacher Ast bis fast an das äußerste Ende des Läppchens (Textfig. 4), ganz ähnlich wie von Kishinouye bei *Microstylus setouchianus* (41, Pl. II, Fig. 10) dargestellt. Vgl. auch die schöne Photographie Dofleins bei Maas, 52 (Tafel XII, Fig. 109).

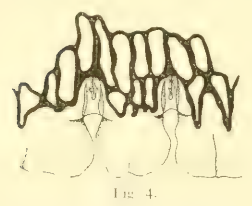


Fig. 4.

Netrostoma coerulescens. Abnormität des Schirmrandes mit injiziertem Gefäßnetz.

Radialmuskulatur sehr kräftig, Zirkularmuskulatur schwach ausgebildet.

Färbung: Schirm bläulich-milchig. Gonaden gelblich durchscheinend. Tuberkel in der Nähe der Subgenitalostien milchweiß (bezüglich Zickzackband vgl. S. 78).

Regenerate: Das kleinere Exemplar zeigt am Schirmrande zwei Rhopalien nebeneinander (Textfig. 4) und zwei kurze regenerierte Mundarme, wovon einer in Fig. 20, Tafel III dargestellt ist. Hier läßt sich sehr deutlich, besser wie an den normalen Mundarmen, wo sie durch die stark büschelförmig ausgebildeten Saugkrausen fast verdeckt sind, das Abgehen der Seitenästchen beobachten, die hier eine große Selbständigkeit erreichen.

Vorkommen: Diese Meduse wurde von Maas im Siboga-Material von drei verschiedenen Stationen (52, S. 35), ferner bei Amboina (55, S. 101) nachgewiesen. Browne fand sie auch bei den Malediven wieder, Mayer und Light in den philippinischen Gewässern und in den benachbarten Teilen des Pazifik.

Genus *Cotylorhiza* L. Agassiz. 1862

Synonyme bei Mayer (60, S. 658).

Rhizostome mit mehr oder minder deutlich dichotomen Mundarmen, die Tendenz zur Fiederung zeigen und gestielte Kolbenblasen zwischen den Saugkrausen besitzen. Kein Ringkanal. Acht Rhopalarkanäle, dazwischen ein bis in die Randläppchen reichendes peripheriewärts engmaschiger werdendes Anastomosennetz mit 4—13 Kanalwurzeln, das mit den beiderseitigen Rhopalarkanälen und dem Magen in direkter Verbindung steht. Periphere schwache Ringmuskulatur,

im Zentrum zahlreiche starke strahlenförmige dicht nebeneinanderstehende Radialmuskelzüge. Kleine trichterförmige Subgenitalostien auf der massiven achteckigen Armscheibe, mit acht Hauptkanälen für die Mundarme. Meist einheitlicher Subgenitalporticus. Magen achteckig. Acht Rhopalien mit äußerem faltenlosen Sinnesgrübchen. Exumbrella mit glatter Oberfläche und zentralem Dom.

Kritik des Genus. Von den bisherigen Diagnosen weicht die obige schon in bezug auf die Form der Mundarme ab, indem bei ihrem nicht immer ausgesprochen dichotomen Bau die Tendenz zur Fiederung betont wird. Das Kanalsystem ist gleichfalls abweichend angegeben. Zwischen den acht Rhopalarkanälen finden sich hier keine ausgesprochenen Interrhopalarkanäle wie bei *Cephea* oder *Netrostoma*, sondern meist kurze Kanalwurzeln, die zu einem Anastomosennetz führen. Von diesen kann die mittelste in jedem Oktanten am kräftigsten ausgebildet sein, so daß anscheinend Interrhopalarkanäle in Bildung sind (Tafel I, Fig. 3). Maas spricht im Siboga-Werk (52, S. 81) „von zahlreichen gleichmäßigen Radialkanälen", ebenso Mayer (60, S. 659), was mehr dem Gefäßtypus *Cassiopeia* entspricht, während Maas in einer späteren Arbeit von „8 canaux perradiaux et 3(—x) 8 canaux radiaires intercalés, sortant de l'estomac . . ." (53, S. 58) spricht, also bereits einen Unterschied zwischen den Rhopalar- und Interrhopalarkanälen andeutet. Ferner wurde die achteckige Armscheibe, der achtzipfelige Magen, die beide sehr charakteristische Kennzeichen bilden, mit in die Diagnose aufgenommen. Endlich sind die Rhopalien, abweichend von allen früheren Diagnosen mit äußerem faltenlosen Sinnesgrübchen angegeben, während z. B. noch Maas (l. c. S. 58) schreibt: „Rhopalies sans occelles et sans fossette sensitive extérieure." Ich konnte sowohl an der mediterranen *Cotylorhiza tuberculata*, als an *C. erythraea* des Roten Meeres deutlich Sinnesgrübchen, allerdings schwach ausgebildet, beobachten. Auch Hesse erwähnt solche (35, S. 436) bei *C. tuberculata*, doch konnte er an denselben kein Sinnesepithel nachweisen.

Kritik der Spezies. Außer der mediterranen *C. tuberculata* Macri und *ambulacrata* Haeckel von den Kanarischen Inseln ist nur noch in jüngster Zeit *C. pacifica* Mayer aus dem Pacifik bekannt geworden, sowie die hier neu beschriebene *C. erythraea* aus dem Roten Meer.

C. erythraea unterscheidet sich von *tuberculata* in so vielen wesentlichen Merkmalen (vgl. die Gegenüberstellung auf S. 86), daß sie wohl als gute Art neben derselben anzusehen ist.

Anders steht es mit *Cotylorhiza pacifica* Mayer.

Mayer beschreibt zweimal gleichlautend (62, S. 211/212, Fig. 14 A u. B., 61, S. 185/187, Fig. 4 A u. B) eine neue Spezies *C. pacifica* — es hätte nicht viel gefehlt und es wäre ein neues Genus aufgestellt worden — aus den philippinischen Gewässern auf Grund eines Exemplars. „Unfortunately it was cut into several pieces before being preserved and this renders an attempt to study it unsatisfactory in many respects." Nach seiner Beschreibung wäre diese „Species nova" durch folgende Merkmale ausgezeichnet (gegenüber *Cotylorhiza tuberculata* Macri des Mittelmeers):

1. Fehlende Radiärmuskulatur und Ringmuskulatur in den acht Hauptradien unterbrochen.
2. Fenster in den Mundarmen.
3. Acht Rhopalarkanäle, doppelt so breit wie die dazwischen liegenden 132 Radialkanäle.
4. Breite Subgenitalostia (verletzt), fast so groß wie die Armpfeiler.
5. Gestielte Saugkölbchen kleiner und geringer an Zahl.

Ich füge auf Grund der Abbildungen Mayers noch folgende Unterschiede hinzu: Die Mundarme sind nicht dichotom, sondern tripter. Sie würden nicht nur ihrer ganzen Form nach, sondern auch durch die Fenster in den Membranen und insbesondere durch die Gefäßversorgung in denselben (vgl. meine Fig. 32, Taf. IV) an die Mundarme der *Lobonemidae* erinnern, wenn nicht gestielte Saugnäpfe vorhanden wären. Dazu kommt der „cruciform central stomach", der Schirmrand mit tiefen Gallertfurchen, sehr kleinen Rhopalarläppchen in tiefen Nischen.

Daraus ziehe ich folgende Schlüsse. Die *Cotylorhiza pacifica* Mayers ist keine *Cotylorhiza*. Sie g hört nicht zu den *Actinomyariae*, weil ihr das vornehmste Merkmal dieser Gruppe, die Radiärmuskulatur, fehlt; ferner sind die Subgenitalostien breit, während für *Cotylorhiza* ganz kleine Ostien charakteristisch sind, die Mundarme sind nicht dichotom, sondern tripter (mit Fenstern), endlich zeigt der Magen Kreuzform und nicht die für *Cotylorhiza* eigentümliche Gestalt. Nur im Bau des Kanalsystems würde einigermaßen Übereinstimmung bestehen.

Fragen wir uns andrerseits, wohin diese Form gehören könnte, so werden wir durch eine Reihe von Merkmalen auf die Familie der *Lobonemidae* hingelenkt (Mundarme, Magen, Schirmrand). Abweichend: Kanalsystem mit nur acht Rhopalarkanälen und die gestielten Saugnäpfe, die hier jedoch vielleicht nichts anderes sind als die geschrumpften langgestielten Gallertanhänge der *Lobonemidae*. Der Mangel an äußeren Sinnesgrübchen, welche in den Abbildungen doch angedeutet sind, kann auf den schlechten Erhaltungszustand zurückzuführen sein.

Die *Cotylorhiza pacifica* Mayer zeigt eine so eigenartige Kombination von Merkmalen ganz verschiedener Gruppen, daß eine Einreihung dieser Form im System nicht möglich ist. Dazu kommt, daß das Kanalsystem, so wie es Mayer beschreibt, einen eigenen Gefäßtypus darstellen würde, wie wir ihn in dieser Form bei keinem Rhizostomengenus finden. Weiter ist zu bedenken, daß bisher keine *Cotylorhiza* aus dem Pacifik bekannt ist und die Beschreibung Mayers auf einem einzigen in Stücke geschnittenen Exemplar beruht. Aus allen diesen Gründen kann die Mayersche *Cotylorhiza pacifica* nicht aufrechterhalten werden.

Cotylorhiza ambulacrata Haeckel. Diese Spezies, von den Kanarischen Inseln stammend, unterscheidet sich nach Haeckel von *C. tuberculata* „wesentlich durch die Form der Arme". Mayer hält beide Spezies für identisch (60, S. 663). Ich möchte mich dieser Meinung nicht anschließen, da in der Ausbildung des Gefäßsystems ein guter Anhaltepunkt zur Unterscheidung beider Arten zu finden ist. *C. tuberculata* hat nach Haeckel 7—9 Kanalwurzeln, während *C. ambulacrata* deren 11—13 besitzt. Die neue Spezies *C. erythraea* hat deren 4—6. Ich halte also die Spezies *C. ambulacrata* neben *C. tuberculata* und *erythraea* für bonae species.

Das Genus *Cotylorhiza* ist im Museumsmaterial durch zwei Spezies vertreten: *tuberculata* aus dem Mittelmeer, *erythraea* aus dem Kanal von Suez stammend.

Cotylorhiza tuberculata Macri (non L. Agassiz, Mayer) 1771

Synonyme bei Mayer (60, S. 659).

46 Exemplare (Entwicklungsstadien): Stiasny, Triest. 29. VII. 1911. Nr. 72.
2 Exemplare: Etikette mit Aufschrift: Cassopeia borbonica Contraine, Mediterranée. Nr. 73.

Die aus dem Golf von Triest stammenden Entwicklungsstadien dieser Meduse sind zum Teil Ephyren von 2—3 mm Scheibendurchmesser mit noch ganz offener zentraler Mundöff-

nung, weitgeöffneten Armrinnen, ähnlich wie von Claus (19, Tafel II, Fig. 9 u. 11 und 18, Tafel XV, Fig. 106—108) dargestellt. Ältere Stadien bis ca. 22 mm Scheibendurchmesser mit bereits völlig geschlossenem Zentralmund, verwachsener Kreuznaht, die ältesten Stadien mit zwei oder drei lichtviolett gefärbten großen Nesselkolben an jedem Mundarme. Oberhalb des Rhopaliums flaches Sinnesgrübchen. Färbung: weißlichgelblich. An diesen Entwicklungsstadien läßt sich sehr gut die von Claus bereits ausführlich beschriebene Entwicklung des Gefäßsystems beobachten. Einige Exemplare von ca. 12—14 mm Scheibendurchmesser entsprechen völlig der Fig. 108a, 18 von Claus. Die acht Öffnungen der Armgefäße in die Armrinnen sind sehr gut zu sehen.

Die beiden Exemplare Nr. 73 sind schlecht erhalten, teilweise beschädigt, von ca. 45 mm Schirmdurchmesser, gelblichbräunlich. Saugnäpfe an langen Stielen. Die breiten seitlich stark komprimierten Mundarme sollten zwar „dichotomie prononcée" (53, S. 58) zeigen, doch sehen sie bereits den tripteren Mundarmen zum Verwechseln ähnlich. Ich verweise diesbezüglich auf die vortrefflichen Abbildungen von Maas (53, Tafel II, Fig. 16—18) und die gleichen im Siboga-Werk (52, Tafel VIII, Fig. 69/70). Maas findet große Ähnlichkeit besonders wegen des langgestielten Saugnapfes am Armende, der an den Endkolben von *Mastigias* erinnert, mit den Mundarmen von *Mastigias*, wegen der Seitenästchen und ihrer sekundären Fiederung mehr mit *Lychnorhiza* oder *Crambessa*.

Ich möchte dagegen die überaus große äußere Ähnlichkeit der Mundarme von *Cotylorhiza tuberculata* mit jenen von *Versura* (*Crossostoma*) *anadyomene* hervorheben (schon von Maas angedeutet). Wir finden in beiden Fällen die stark seitlich komprimierten blattartigen Mundarme, doch greifen die in beiden Genera sehr selbständigen Seitenästchen mit den Saugkrausen bei *Cotylorhiza tuberculata* nicht auf die Seiten über, wie dies bei *Crossostoma* der Fall ist.

Das Gefäßsystem der Mundarme, das ich an dem mir vorliegenden schlecht erhaltenen Material nur mit Mühe feststellen konnte, zeigt dagegen einen ganz anderen Bau. Der Hauptstammkanal gabelt sich an der Flügelstelle in zwei starke Äste, die zu den obersten proximalen Seitenästchen bogenförmig ziehen. Der Stammkanal setzt sich nicht fort. Von den beiden Seitenästchen ziehen jedoch senkrecht auf ihren Verlauf starke Kanälchen zu den die abaxialen Saugkrausen tragenden Seitenästchen. Diese Nebenkanäle sind durch zahlreiche Anastomosen miteinander verbunden. Wir erhalten also ein Bild, das ganz auffallend demjenigen der Gefäßversorgung der Unterarme von *Versura* oder *Rhopilema* gleicht, nur mit dem Unterschiede, daß bei *Cotylorhiza tub.* anscheinend keine Fortsetzung des Stammkanals zu beobachten ist. Ob dies nun tatsächlich der Fall ist oder nur an dem schlechten Erhaltungszustand des Materials liegt, das kaum eine ausgiebige Injektion mehr zuläßt, kann ich mit Bestimmtheit nicht sagen. Wahrscheinlich erscheint es mir jedoch, daß auch bei *Cotylorhiza tuberculata* ein — vielleicht sehr schwacher, in Bildung begriffener Stammkanal vorliegt, dessen Injektion mir an den geschrumpften Objekten nicht gelang. Gerade gegenüber der Gabelung des Hauptkanals inseriert nämlich hier an der Armspitze der langgestielte Saugkolben. Es erscheint sehr unwahrscheinlich, daß derselbe ohne direkte Kanalverbindung mit dem Hauptkanal sein sollte und nur durch seitliche Anastomosen, von den Nebenkanälen der beiden Gabelkanäle kommend, versorgt wird, wie man aus den Maas'schen Figuren schließen könnte (siehe darüber unten S. 84). Vielmehr ist die Ähnlichkeit des ganzen Kanalsystems im Mundarm mit *Versura* und mit *Rhopilema* eine derartige, daß das Vorhandensein einer Fortsetzung des

Stammkanals von der Gabelstelle bis zur distalen Armspitze höchstwahrscheinlich wird. Dies wäre an gutem Materiale nachzuprüfen. Gelingt dieser Nachweis, dann hätten wir in den Mundarmen von *Cotylorhiza tuberculata* das „missing link“ zwischen den *unicrispaten* (*pinnaten* und *dichotomen*) und *multicrispaten* (*tripteren*) Mundarmen zu erblicken.

Hamann (32) beschreibt das Kanalsystem der Unterarme von *Cotylorhiza tuberculata* folgendermaßen (S. 254): „In jeden der acht Oberarme verläuft ein Hauptgefäß, welches sich an der Stelle der Gabelung in zwei Gefäße teilt, die beiden Nebengefäße. In Fig. 4 sind die Unterarme abgebildet, um die Verzweigung der beiden Nebengefäße in die Trichterkrausen und Nesselkolben zu zeigen...“ Hier ist Hamann jedenfalls ein Versehen unterlaufen, denn bei seiner Beschreibung der Mundarme von *Crambessa pictonum* Haeckel auf S. 256 wird auf dieselbe Fig. 4 seiner Tafel IX verwiesen, und in der Figurenerklärung auf S. 284 steht überdies noch: „Fig. 4. *Crambessa Tagi.* Unterarm eines jungen Tieres.“ — Nach der Abbildung zu schließen liegt hier ein typischer tripterer Mundarm vor, dessen Kanalsystem gerade an der kritischen Stelle (oberhalb der Armspitze, unterhalb der Gabelstelle) mit oder ohne Absicht undeutlich dargestellt ist. — Diese Abbildung kommt also für *Cotylorhiza tuberculata* nicht in Betracht.

Maas bildet im Siboga-Werk (52) auf Tafel VIII, Fig. 69, 70 [die identischen Figuren im Monaco-Werk (53), Tafel II, Fig. 16/19] die Mundarme von *Cotylorhiza tuberculata* ab. Das Kanalsystem ist in Fig. 70 u. 17 nur angedeutet. Man sieht unterhalb der Gabelstelle schattenhaft ausgeführt zwei sich gabelnde Kanäle, welche Seitenäste gegen die distalen Saugkrausen entsenden. In dieser Hinsicht sind diese schönen Abbildungen leider sehr ungenau. (Maas hat eben nicht injiziert!)

Es erscheint daher die so häufige *Cotylorhiza tuberculata* des Mittelmeeres in bezug auf das Kanalsystem noch nicht genau untersucht, was ich in einer folgenden Mitteilung nachzutragen beabsichtige, sobald ich in den Besitz geeigneten Materials gelangt bin.

Cotylorhiza erythraea nov. spec.

(Tafel I, Fig. 3; Tafel III, Fig. 21; Tafel V, Fig. 38.)

11 Exemplare: P. Buitendijk, Kanal von Suez, Augustus 1908. Nr. 74.

Schirm flach hutförmig, Zentrum leicht gewölbt, rings um die flache Kuppel eine seichte Rinne, so daß die mittlere Partie der Exumbrella tiefer liegt als die mehr gegen den Schirmrand gelegene. Oberfläche glatt, ohne Nesselwarzen, Schirmdurchmesser 40—90 mm.

Schirmrand. Acht Sinnesorgane mit seichtem nicht scharf umschriebenem Sinnesgrübchen ohne Falten darin (Tafel V, Fig. 38). Marginale Sinnesorgane flankiert durch 16 Rhopalarläppchen, die etwas schmäler und spitzer aber nicht kürzer als die benachbarten Randläppchen sind. Acht (?) Velarläppchen in jedem Oktanten. (Da der Schirmrand nur sehr wenig eingekerbt ist, kann die Zählung der Randläppchen nur durch Zählung der zwischen je zwei benachbarten ziemlich tiefen längeren Gallertfurchen des Exumbrellarrandes liegenden Partien erfolgen.) Mittlere Läppchen etwas breiter als die Rhopalarläppchen, oft durch eine kürzere Gallertfurche in zwei Teile geteilt (vgl. Tafel I, Fig. 3). Die den Rhopalarläppchen benachbarten Velarläppchen nicht breiter als die übrigen. Totalzahl der Randläppchen ca. $8 \times 8 + 16 =$ ca. 80. Gallertfurchen zu beiden Seiten

der Randkörper oft mehr oder minder halbkreisförmig verlaufend, so daß die dadurch begrenzten Gallertwülste halbringförmige Nischen zur Aufnahme der Rhopalien bilden.

Mundarme gedrungen, kräftig, ca. so lang wie Schirmradius, distal tiefgegabelt, jeder Seitenast am Ende nochmals dichotom (Tafel III, Fig. 21). Die beiden Gabeläste sind nicht immer gleichmäßig ausgebildet, so daß die Mundarme bisweilen wie unregelmäßig gefiedert erscheinen. In den distalen Partien, mehr gegen die Armspitze zu, inserieren einzelne der Saugkrausen tragenden Seitenästchen auch auf der abaxialen Seite. Die Saugkrausen sind dicht, büschelförmig. Die Ansatzstelle der Mundarme sehr breit, der Stamm sehr dick, die Oberarme stark seitlich komprimiert. Die Arme sind distal schwach nach aufwärts gekrümmt, erinnern in ihrem Habitus mehr an diejenigen von *Netrostoma coerulescens* als an die von *C. tuberculata*, weil sie seitlich nicht so stark komprimiert sind. Auch sind die Stiele der Seitenäste mehr drehrund, eher dorsoventral abgeplattet.

Anhänge der Mundarme. Nur eine Art von Anhängen im ganzen Verlauf der Mundarme. Kurz gestielte Saugnäpfe, keulenförmig, am Ende zu einer flachen oder kegelförmig vorgewölbten saugnapfähnlichen Scheibe mit zentraler Öffnung sich verbreiternd. An der Stelle der Bifurkationsstelle der Mundarme fehlt der für *C. tuberculata* so charakteristische langgestielte Saugnapf. Auch im Zentrum der Armscheibe keine Filamente, dort jedoch sehr viele Saugnäpfe und isolierte direkt der Armscheibe aufsitzende Saugkrausen.

Armscheibe: Achteckig, scharf von der Subumbrella abgesetzt, ca. halb so breit wie Schirmdurchmesser.

Subgenitalostien klein, rundlich oder oval, trichterförmig.

Gonaden: Vier, getrennt voneinander, von Gestalt eines V, meist unreif; einige Exemplare fast reif.

Subgenitalporticus: Geräumig, meist ganz einheitlich, doch gelegentlich mit teilweisen perradialen Verwachsungsleisten, die das Zentrum nicht erreichen.

Muskulatur: Radiärmuskeln in zentralen Partien besonders gut ausgebildet als deutliche Strahlen; peripher eine schwache fast nicht unterbrochene Ringmuskelzone.

Kanalsystem der Umbrella (Tafel I, Fig. 3). Kein Ringkanal vorhanden. Zwischen den acht breiten Rhopalarkanälen entspringen in jedem Oktanten 4—6 Kanalwurzeln, die zu einem maschenreichen bis in die Randläppchen reichenden Anastomosennetz führen. In jedem Oktanten tritt die mittelste Kanalwurzel stärker als die beiderseitigen benachbarten hervor, so daß es aussieht, als wenn Interrhopalarkanäle in Bildung wären. Dieselben verlieren sich jedoch bald im Anastomosennetz und sind nicht bis an den Schirmrand zu verfolgen. Nach der Peripherie zu wird das Anastomosennetz immer engmaschiger. Die Netzmaschen haben polygonale Form und erhalten durch blindsackähnliche Vorsprünge der einzelnen Kanälchen ein ganz charakteristisches Gepräge.

Kanalsystem der Mundarme (Tafel III, Fig. 21): Der von der Armscheibe kommende breite Hauptkanal entsendet zu den obersten ventralen Seitenästchen mit Saugkrausen einige vertikal auf seine Längsrichtung verlaufende Seitenästchen. Es fehlt hier der für die tripteren Mundarme so charakteristische sich früh abzweigende Ast für die axialen (ventralen) Saugkrausen. An der

Gabelstelle teilt sich der Hauptkanal in zwei starke Seitenäste, von denen jeder einen Mundarmast versorgt. Beide Seitenäste zeigen einen schwach bogenförmigen oder manchmal zickzackartigen Verlauf und ziehen ungeteilt bis in die Nähe der Armspitze, wo sie sich neuerdings entsprechend den dichotomen Endästchen gabeln. Zu den Seitenästchen werden ziemlich starke Seitenkanäle abgegeben, bald auf die eine, bald auf die andre Seite, die sich innerhalb der Saugkrausen verästeln und oft miteinander kommunizieren. Der Farbstoff der Injektionsflüssigkeit dringt in diese äußersten Verzweigungen derselben sowie in die Saugkölbchen ein, aus diesen tritt er aus aus ihren zentralen Öffnungen. Der Hauptkanal zeigt hier kein doppeltes Lumen, doch sind innerhalb desselben inselförmige weißliche Stellen (im Injektionspräparat) zu sehen (beginnende Verwachsung an einzelnen Punkten?).

Färbung: Gelblich/weißlich, Mundarme grünlich. Gonaden rosa oder gelblich durchschimmernd.

Übersichtstabelle 3
(nur einige Exemplare gemessen)

	in mm					
Schirmdurchmesser	57	90	80	76	60	40
Breite der Armscheibe	28	45	40	40	30	22
Länge der Mundarme	30	40	40	40	25	22
Breite der Subgenitalostia	2	3	3	2	2	2
Zahl der Kanalwurzeln pro Oktant	4,5	4,6	6	6	5	5

Bemerkung: Diese neue Spezies unterscheidet sich von der typischen Mittelmeerform durch eine ganze Reihe von Merkmalen, die aus der folgenden Gegenüberstellung ersichtlich werden.

C. erythraea.	*C. tuberculata.*
1. Geringe Größe: 40—90 mm Durchmesser	150—170 mm (300 mm?)
[2. Seichtes Sinnesgrübchen.	Kein Sinnesgrübchen (Mayer)?]
3. Rhopalarläppchen = Velarläppchen.	Rhopalarläppchen viel kleiner u. kürzer
4. ca. acht Velarläppchen pro Oktant.	Ca. zehn und mehr.
5. Die den Rhopalarläppchen benachbarten Velarläppchen nicht breiter als die übrigen.	Zweimal so breit.
6. Totalzahl der Randläppchen ca. 80.	96—144.
7. Mundarme ca. so lang *r*, eher länger.	$^1/_2$ *r*.
8. Mundarmanhänge: nur Kolben.	Kolben u. Filamente.
9. Kolben kurzgestielt, ohne langgestielten Kolben an der Gabelstelle der Mundarme.	Kolben langgestielt, ein besonders langgestielter an der Gabelstelle der Arme.
10. ca. 50 Kanalwurzeln.	88—124
11. Färbung: gelblich/weißlich.	olivgrün, orange.

Vanhöffen beschreibt (75, S. 27) ein junges Exemplar einer offenbar identischen Meduse, die von Orsini bei Assab im Roten Meer erbeutet wurde, und bezeichnet sie als *Cassiopeia tuberculata*.

„Es unterscheidet sich von großen, charakteristischen Tieren dieser Art aus dem Mittelmeer ... nur dadurch, daß die Gallertknöpfe kurz gestielt sind und daß acht statt 16 Velarlappen zwischen zwei okularen Lappen auftreten. Beide Verschiedenheiten erklären sich durch das geringere Alter des Tieres, welches einen Schirmdurchmesser von nur 37 mm hat ..."

Die Untersuchung der mir vorliegenden gut erhaltenen Exemplare aus dem Kanal von Suez zeigte nicht nur Übereinstimmung mit diesem Exemplar, sondern ergab, daß hier eine durch weitere Merkmale von der Mittelmeerform sich unterscheidende Art vorliegt. Obwohl Vanhöffen dann noch erwähnt, daß bei dem erwähnten Exemplar „Exumbrella, Randlappen (stimmt nicht), Muskulatur der Subumbrella und Kanalsystem ebenso wie Mundarme wie bei typischen Exemplaren gebildet sind", halte ich dasselbe nicht für ein Jugendstadium von *C. tuberculata*, sondern der neuen Art *erythraea* zugehörig, da in beiden Fällen kurzgestielte Gallertknöpfe, eine geringe Zahl von Velarläppchen und relativ geringe Körpergröße zu beobachten sind. Die Kleinheit scheint für diese Spezies charakteristisch zu sein, da unter den Museumsexemplaren auch einige fast geschlechtsreife nicht größer als 90 mm sich befinden.

Vorkommen: Die Fundstelle des Vanhöffenschen Exemplars, Assab, liegt ganz am Südende des Roten Meeres, in der Straße von Perim. Es ist somit nicht ausgeschlossen, daß es sich bei *C. erythraea* um eine im Roten Meer einheimische Form handelt, die auch gelegentlich Wanderungen weiter nach Norden unternimmt. Vielleicht liegt hier ein Fall einer Einwanderung einer Spezies aus dem Roten Meer ins Mittelmeer vor durch den Kanal von Suez, also umgekehrt, wie bisher für *C. tuberculata* angegeben. Ich erinnere hier an den ähnlichen Fall bei *Cassiopeia andromeda*, einer gleichfalls für das Rote Meer charakteristischen Form, die von Maas bei Zypern nachgewiesen wurde, wo ebenso der Gedanke einer Einwanderung aus der Erythraea ins Mittelmeer naheliegt. (52, S. 46.)

3. Stamm Krikomyariae

Muskulatur ringförmig. Mit tripteren Mundarmen. Ringkanal vorhanden, acht Rhopalarkanäle. Extrazirkuläres Anastomosennetz feinmaschig bis in die Randläppchen reichend. Intrazirkuläres Anastomosennetz mit dem Ringkanal, dem Magen und den beiderseitigen Rhopalarkanälen zusammenhängend. Einheitlicher Subgenitalporticus. Subgenitalostien sehr breit. Magenkreuzschenkel von verschiedener Form. Armscheibe quadratisch mit vier Hauptkanälen.

3. Fam. *Mastigiadidae*

Mit kurzen pyramidalen Mundarmen.

Mit den Genera: *Mastigias, Mastigietta, Phyllorhiza.*

Genus *Mastigias* L. Agassiz. 1862

syn. *Desmostoma* Vanhöffen.

Weitere Synonyme bei Mayer (60, S. 677).

Rhizostome mit dreiflügeligen kurzen pyramidalen meist auch seitlich gefiederten Mundarmen, deren saugkrausentragende Seitenästchen auch auf den Seitenflächen inserieren und deren proximale Seitenästchen oft sehr selbständig sind, mit sehr ansehnlichem dreikantigen oder dreiflüge-

ligem Gallertendkolben, der gelegentlich auch fehlt. Zwischen den Saugkrausen zahlreiche gestielte Kolbenanhänge. Mit Peitschenfilamenten auf der Armscheibe. Mit Ringkanal. Acht Rhopalarkanäle, die sämtlich bis zum Schirmrand reichen. Extrazirkuläres feinmaschiges bis in die Randläppchen reichendes Anastomosennetz. Intrazirkulär ein mehr oder minder weitmaschiges Anastomosennetz mit 6—20 Kanalwurzeln, das mit dem Ringkanal, dem Magen und zumeist mit den beiderseitigen Rhopalarkanälen in direkter Verbindung steht. Magenkreuzschenkel breiter als lang, Anastomosen des Kanalnetzes zentralwärts in den Interradien weit eindringend. Muskulatur zirkulär. Einheitlicher geräumiger Subgenitalporticus. Breite Subgenitalostien. Armscheibe quadratisch mit vier Hauptkanälen. Keine Subgenitalpapillen. Acht Rhopalien. Äußeres Sinnesgrübchen ohne radiale Falten.

Kritik des Genus. Die beste Diagnose dieses Genus wurde von Maas (52, S. 62) gegeben. Von dieser weicht die obige in mehrfacher Hinsicht ab. Infolge des Nachweises von Peitschenfilamenten bei der neuen Spezies *M. albipunctata*, deren Vorkommen auch bei den meisten übrigen *Mastigias*-Spezies höchstwahrscheinlich oder sicher ist, und der Vereinigung des Vanhöffenschen Genus *Desmostoma* mit *Mastigias* wurden die Peitschenfilamente in die Diagnose aufgenommen. Ferner mußte die Zahl der Kanalwurzeln von 6—10 nach den Befunden bei *M. ocellata* und *albipunctata* auf maximal 20 erhöht werden. Die übrigen Ergänzungen betreffen Merkmale von geringerer Wichtigkeit. Betreffs der Endkolben, die oft fehlen, habe ich in Anlehnung an Vanhöffens Befunde (75, S. 46/47) und auf Grund eigener Beobachtungen einen entsprechenden Zusatz gemacht.

Maas bezeichnet den großen Gallertendkolben, der morphologisch zweifellos den distalen krausenlosen Endteil des Unterarms darstellt, als ein Hauptkennzeichen der Gattung *M.* Ich kann dem nicht beistimmen. Nach meinen Befunden kommt dem Endkolben kein so ausschlaggebender diagnostischer Wert zu, weil auch kolbenlose *Mastigias*-Exemplare mit Sicherheit an anderen Merkmalen als solche erkannt werden können. So hat Maas selbst seine fünf als „*Mastigias* spec." bezeichneten jugendlichen Exemplare von Saleyer (52, S. 70) mit fast gänzlich fehlendem Endkolben als *Mastigias* erkennen können. Ebenso Vanhöffen ein schönes kolbenloses von der deutschen Tiefsee-Expedition erbeutetes Exemplar (76, Tafel IV, Fig. 18). Ferner weise ich bei Besprechung der Museumsexemplare von *Mastigias albipunctata* nach, daß die Endkolben bei ca. 12,5% des vorliegenden Materials fehlen und daß diese kolbenlosen *Mastigias*-Exemplare trotzdem als diesem Genus zugehörig erkannt werden konnten (S. 96).

Die kleinen Kolbenblasen zwischen den Saugkrausen wurden von Haeckel in seiner Genusdiagnose (30, S. 622) gar nicht erwähnt, was zur Folge hatte, daß Kishinouye (39) eine mit *M. papua* identische Form, *M. physophora*, als neue Spezies beschrieb, weil sie die kleinen Kolbenblasen aufweist (vgl. 52, S. 63). Wahrscheinlich kommen sie bei allen *Mastigias*-Spezies vor, bei der Mehrzahl sind sie bereits nachgewiesen. Maas erwähnt sie zwar in seiner Genusdiagnose (52, S. 62), hat sie jedoch — offenbar aus Versehen — in seinen Abbildungen der Mundarme (Tafel VIII, Fig. 75/77, Tafel IX, Fig. 84/85) nicht dargestellt. Mayer nimmt sie gleichfalls in seine Diagnose auf (60, S. 677). Das Genus *Eucrambessa*, welches sich nach Haeckel gerade durch das Vorhandensein der kolbenförmigen Gallertknöpfe von *Mastigias* unterscheidet, ist daher mit Recht von Vanhöffen (75, S. 33) einbezogen worden. (Die einzige Spezies dieses Genus *E. mülleri*, von Mayer

mit Fragezeichen als synonym mit *M. siderea* bezeichnet, ist so ungenau beschrieben, daß sie kaum wiedererkannt werden kann.) Aus der Bemerkung Vanhöffens, daß es gleichgültig sei, ob die Gallertknöpfe als Endknöpfe an den Armen oder zwischen den Saugkrausen entwickelt sind (76, S. 47), läßt sich schließen, daß er beiderlei Bildungen für gleichwertig hält. Dies ist jedoch nach meinen Befunden bei *M. albipunctata* und *M. papua* (var. *sibogae*) nicht richtig, da die Endkolben und Kolbenblasen verschiedenen Bau und verschiedene Kanalversorgung haben (s. unten S. 96). Auch Maas hält (ohne nähere Motivierung) diese beiden Bildungen für morphologisch verschieden (52, S. 62). Bezügl. „Zottenrosette" bei *Mastigias* vgl. die Ausführungen bei *Versura* S. 108/9.

Nach Mayer (60, S. 678) ist „*Mastigias* closely allied to *Pseudorhiza*", obwohl ihm die wesentlichen Unterschiede beider Genera im Kanalsystem nicht entgangen sind. Wie ich an anderer Stelle ausführlich erörtere (s. S. 123/125), gehört *Pseudorhiza* nicht zu *Mastigias*, sondern zur Familie der *Lychnorhizidae* der *inscapulaten Dactyliophorae*.

Kritik der Spezies. Mayer vereinigt mit Recht *Pseudorhiza thocambaui* Ag. und Mayer (vgl. S. 91), sowie *Mastigias physophora* (letztere nach dem Vorgange Schultzes und Maas') mit *Mastigias papua*. — Mit *M. papua* vereinige ich auch die von Maas beschriebene Varietät „*sibogae*", da sie — obwohl ihre Färbung nicht genau bekannt ist — sich gerade durch dieses Merkmal von der ersteren (und durch die fehlenden Augenflecken auf der Exumbrella) unterscheiden soll. Auch die rechteckige Form der Randläppchen kommt als Unterscheidungsmerkmal kaum in Betracht, da Maas selbst abweichende Form der Randläppchen als „zum guten Teil von Wachstumsunterschieden abhängig" betrachtet (S. 65). Für die Einziehung der Spezies *sibogae* war schließlich die Übereinstimmung im Bau des Kanalsystems (gleiche Zahl der Kanalwurzeln) mit *M. papua* ausschlaggebend.

Mastigias siderea Chun, welche Maas und Mayer als eine Varietät von *papua* betrachten, halte ich jedoch mit Vanhöffen (76, S. 78) für eine hinreichend charakterisierte gute Art (vergl. d. Ausf. S. 92 betreffend Randläppchen!); ebenso *Mastigias ocellata* (Modeer), auf Grund der allerdings nicht vollständig übereinstimmenden Beschreibungen Haeckels und Vanhöffens (75) mit 15—20 Kanalwurzeln per Oktant.

Mastigias pantherina Haeckel, welche jedenfalls der *M. ocellata* sehr nahe steht, wenn nicht mit ihr identisch ist, ist in bezug auf das Gefäßsystem nicht näher untersucht, jedoch durch die große Zahl der Randläppchen, die langen schlanken Mundarme, die riesigen Endkolben hinlänglich charakterisiert.

Dazu kommen noch als gute Arten *Mastigias* (*Desmostoma*) *gracile* Vanh. (s. S. 90/91), welche der *M. papua* nahesteht, sowie die von mir neubeschriebene *M. albipunctata*, deren Unterschiede gegenüber den anderen Spezies auf S. 98/99 besprochen werden.

Es ergeben sich somit sechs gute Arten von *Mastigias*. (Über „*Mastigias*" *orsini* Mayers siehe bei *Crambionella orsini* S. 129. Über „*Mastigias*" *roseus* Mayers vgl. die Ausführungen bei *Toxoclytus* S. 143.) Mayer (l. c.) und Light (48, S. 209) sind geneigt anzunehmen, daß die verschiedenen Arten des Genus *Mastigias* nur als Lokalvarietäten einer einzigen stark variablen Spezies zu betrachten sein dürften, während Maas auf Grund der Zahl der Randläppchen und Färbung (Zeichnung der Exumbrella) mindestens zwei Arten oder Gruppen unterscheidet (52, S. 66): *Mastigias papua* mit var. *sibogae*, var. *siderea*, var. *physophora* und *Mastigias ocellata* mit *M. pantherina*.

Maas erörtert sehr ausführlich (l. c.) den Wert der verschiedenen Merkmale: Zahl und Form der Randläppchen, Armlänge, Färbung usw. und kommt zum Ergebnis, daß im Grunde genommen kein einziges derselben als zuverlässig zu betrachten ist. Die Randläppchen nicht, weil von den Autoren bald die peripheren, bald die exumbrellaren Randläppchen gezählt wurden, also ein verschiedener Zählungsmodus vorlag, wodurch die Zahlen für die Randläppchen nicht gleichwertig sind, ferner, weil die Zahl der Randläppchen sich je nach dem Alter ändert. Die Form der Randläppchen ändert sich gleichfalls mit dem Alter (Maas 52, S. 65), ebenso das Längenverhältnis von Ober- und Unterarm. Was die Färbung betrifft, so schreibt Maas (57, S. 46), daß dieselbe bei Bestimmung der Varietäten von *M.* eine große Rolle spielt und daß es ohne Kenntnis der Färbung „sehr schwer sei, sie anders als allgemein auf *M. papua* zu beziehen". Immerhin lassen sich nach Maas doch die zwei obenerwähnten Gruppen unterscheiden.

Trotz des Versagens aller dieser Merkmale wurde von keinem Autor das Gefäßsystem, resp. die bei den einzelnen Spezies verschiedene Zahl der Kanalwurzeln, als Unterscheidungsmerkmal benutzt. Da sich beim Genus *Mastigias* das Gefäßsystem als ein überaus konstantes auch bei den jüngsten bekannten Exemplaren schon deutlich ausgebildetes Merkmal erweist und die Spezies in dieser Hinsicht genau genug erforscht sind, lassen sich auf Grund der Zahl der Kanalwurzeln deutlich zwei Gruppen unterscheiden, die völlig mit jenen von Maas aufgestellten übereinstimmen, obwohl dieser Forscher gar nicht das Gefäßsystem berücksichtigt hat.

Es läßt sich unterscheiden: 1. Die *M. papua*-Gruppe mit weniger als zehn Kanalwurzeln. Hierher gehört: *M. papua, siderea, gracile.* 2. Die *M. ocellata*-Gruppe mit mehr als zehn Kanalwurzeln. Hier schließt sich an: *M. ocellata, pantherina* und *albipunctata.* Ich halte also die beiden Gruppen, nicht Arten, von Maas aufrecht, da sie außer durch die von Maas erwähnten Merkmale überdies durch die Zahl der Kanalwurzeln sich gut voneinander unterscheiden lassen.

Mastigias gracile (Vanhöffen) Mayer, syn. *Desmostoma gracile* Vanhöffen. Das Genus *Desmostoma* Vanhöffen mit der einzigen Spezies *M. gracilis,* welches mit *Mastigias* sehr nahe verwandt sein, sich jedoch hauptsächlich durch das Büschel langer Peitschenfilamente auf der Armscheibe unterscheiden soll, ist im Anschlusse an Mayer (60, S. 681) mit *Mastigias* zu vereinigen (s. oben Kritik des Genus S. 88 und Genusdiagnose). Der erwähnte Unterschied ist nach Mayer „too slight for generic although important for specific differentiation". Ich glaube, daß diesem Merkmal nicht einmal spezifischer Wert zukommt, da die Ausbildung langer Peitschenfilamente als ein sekundärer Geschlechtscharakter weiblicher Tiere anzusehen ist, der mit der Brutpflege in enger Beziehung steht. Auffallend ist hier nur die ganz ungewöhnliche Länge der Peitschenfilamente, die hier mehr als $1^1/_2$ Schirmdurchmesser lang werden. Da dieselben bei allen drei Exemplaren Vanhöffens vorkamen, dürften ihm wohl drei weibliche Exemplare vorgelegen sein. — Da in der ganzen Gruppe der *Krikomyariae* keinerlei Subgenitalpapillen vorkommen, dürfte wohl Vanhöffens Angabe eines „Gallertbalkens zwischen den Gonaden" höchstwahrscheinlich auf eine Abnormität zurückzuführen sein.

Infolge der 6—7 Kanalwurzeln des intrazirkulären Anastomosennetzes schließt sich diese *Mastigias*-Spezies der *Papua*-Gruppe an. Damit würde auch die Zeichnung der Exumbrella, die Zahl

der Randläppchen, die Länge der Mundarme stimmen. Am nächsten verwandt scheint sie mit der *M. papua* zu sein. — Maas hält *Mastigias* und *Desmostoma* für verschiedene Genera, hauptsächlich weil Vanhöffen bei letzterer Form keinen Zerfall der Armflügel in Läppchen beschrieben oder abgebildet hat und die Peitschenfilamente sich nur auf der Zentralscheibe, nicht auf den Armen vorfinden, gibt jedoch zu, daß diese Unterschiede auch durch die Jugendlichkeit der vorliegenden Exemplare bedingt sein können (52, S. 66). Ich halte diese Einwände von Maas für nicht stichhaltig genug, um ein Hindernis gegen die Vereinigung beider Genera zu bilden.

Der Endgallertkolben erinnert hier in seiner Form etwas an die Abbildung Chuns von *Crambessa Stuhlmanni* (15, Tafel I, Fig. 1 und Textfig. 1), worauf ich beiläufig aufmerksam machen möchte. Eine diesbezügliche Andeutung macht auch Maas (52, S. 70/71).

Pseudorhiza thocambaui Agassiz u. Mayer. 1899. syn. *Mastigias papua* A. G. Mayer. 1910. Die Stellung dieser von Agassiz und Mayer beschriebenen aus den südpacifischen Gewässern stammenden Meduse ist sehr unsicher, weil die Beschreibung und die Abbildung (3, Plate XIII, Fig. 40) in wesentlichen Punkten voneinander abweichen. In der Beschreibung (3, S. 173/74) wird allerdings gesagt: ,,centripetally there are between two adjacent main radial canals about 10 canals running from the ringcanal inwards radially", wonach diese Form dieselbe Ausbildung des Kanalsystems hätte wie *Pseudorhiza* Lendenfeld und *Monorhiza* Haacke, also den Kanaltypus *Lychnorhiza*. In der erwähnten Abbildung (Tafel XIII, Fig. 40) ist jedoch das Kanalsystem wie bei *Mastigias* dargestellt, auf welchen Widerspruch auch Maas (52, S. 76) hingewiesen hat. Auch würde man nach dieser Abbildung, nach dem ganzen Habitus der Meduse (abgesehen vom Kanalsystem), nach der Form der Mundarme, den Kolbenblasen, den großen Endkolben, den breiten Subgenitalostien, viel eher auf Zugehörigkeit der fraglichen Form zu *Mastigias* als zu *Pseudorhiza* schließen. Ich glaube daher, daß ,,Pseudorhiza thocambaui" von Agassiz und Mayer nur irrtümlich als *Pseudorhiza* bezeichnet wurde und daß dieselbe mit jenen von Lendenfeld und Haacke so bezeichneten Formen nichts zu tun hat. Mayer hat sich auch tatsächlich veranlaßt gesehen, *Pseudorhiza thocambaui* zu *Mastigias papua* zu stellen (60, S. 678), was ich auf Grund der erwähnten Abbildung für richtig halte, da diese beiden Formen außer durch die bereits oben erwähnten Merkmale noch durch die Zahl der Randläppchen und der Färbung übereinstimmen. — Überdies spricht auch der Fundort von *Ps. th.* (Suva Harbour, Fiji Islands) nicht dagegen.

Ich betrachte also *Pseudorhiza thocambaui* Ag. u. May. als identisch mit *Mastigias papua* Lesson.

In 3, Fig. 42—44 auf Tafel XIII bilden die genannten Autoren eine junge Ephyra von 5 mm Durchmesser ab, welche schon aus dem Grunde von Interesse ist, weil überhaupt nur wenige Jugendstadien der *Kolpophorae* bekannt sind. In diesen Abbildungen, vor allem in Fig. 43 ist ein großer Sinus ,,with 16 radial pouches from the stomach" (S. 174) dargestellt, von denen acht zu den Rhopalien, acht zu den dazwischenliegenden Randläppchen reichen, was für die Kenntnis der Entwicklung des Kanalsystems der ganzen Gruppe der *Kolpophorae* von Bedeutung ist. (Vgl. die Ausführungen S. 28.)

Im Museumsmaterial kommt vor: *M. papua, siderea* und die neue Spezies *albipunctata*.

Mastigias papua (Lesson) L. Agassiz

Synonyme bei Mayer (60, S. 678).

1 Exemplar: Von Siebold, Japan. Nr. 150.

Das Exemplar ist nicht gut erhalten. Scheibendurchmesser ca. 50 mm. Die Anzahl der Velarläppchen ist mit Sicherheit nicht feststellbar. Mundarme etwas länger als Radius, Oberarm ca. halb so lang wie der Unterarm. Endanhänge von verschiedener Länge, bis 60 mm. Subgenitalostia mehr als zweimal so breit wie die Armpfeiler. Kanalsystem mit aus ca. neun Kanalwurzeln entspringendem Anastomosennetz zwischen den acht Rhopalarkanälen.

Färbung. Umbrella blaugrün mit rundlichen oder länglichen weißen scharf umschriebenen Flecken bestreut. Mundarme proximal blaugrün, distal grau. Kleine Kolbenanhänge zwischen den Saugkrausen weiß, Endanhänge grau.

Trotz kleinen Abweichungen in der Färbung usw. ist diese Form wahrscheinlich identisch mit Kishinouyes *Mastigias physophora* aus den japanischen Gewässern (39), die von den Autoren (Schultze, Maas, Mayer) als eine Lokalvarietät der *Mastigias papua* aufgefaßt wird.

Mastigias siderea Chun

(Tafel I, Fig. 4.)

Synonyme bei Mayer (60, S. 679).

1 Exemplar: P. J. Buitendijk, Singapore. 1906. Nr. 152.
1 Exemplar: E. Jakobson, Simabang, Simalur, Sumatra. April 1913. Nr. 151.

Das schöne Exemplar Nr. 152 stimmt sehr gut mit der Beschreibung jener „*Mastigias* sp.", die Schultze von Ternate nachwies und als möglicherweise identisch mit der Chunschen Spezies *M. siderea* hält, überein (68, S. 161). Das vorliegende Exemplar zeigt zwar gleichfalls nicht die für diese Art so charakteristischen weißen Flecken am Schirmrand, die acht schwärzlichen Radialstreifen auf der Subumbrella längs der Rhopalarkanäle und die weißen Flecken am Ursprung der Gefäße aus den Magentaschen, wohl aber die feine weiße Punktierung der Exumbrella, die weißen Punkte auf der Subumbrella und den Mundarmen und stimmt genau in Form, Zahl, Anordnung der Randläppchen, den Mundarmen, Endanhängen sowie im Bau des Kanalsystems überein, so daß ich keinen Anstand nehme die Meduse als *M. siderea* Chun zu bezeichnen. Vanhöffen (76, S. 48) hält, nach ihrem Vorkommen zu schließen, diese von Schultze als „*Mastigias* sp." beschriebene Meduse als zu *M. papua* gehörig. „Jedenfalls spricht keine Angabe seiner Beschreibung dagegen." Nach meiner Ansicht spricht die Zahl der Randläppchen, ihre Form und das Gefäßsystem wohl dagegen.

Die flachgewölbte, dicht mit feinen sternförmigen weißen Fleckchen getüpfelte Exumbrella mißt ca. 57 mm im Durchmesser. In jedem Oktanten sechs Velarläppchen, wovon die beiden mittleren gespalten (zweiteilig) und an der Basis ca. $2^1/_2$ mm breit sind, die beiden seitlichen Lappenpaare schmäler und einfach. Die Okularläppchen schlank und spitz. Die schöne Abbildung Schultzes (Tafel XV, Fig. 2) gibt dies sehr gut wieder und konnte auf Grund derselben die Spezies sofort wiedererkannt werden (vgl. damit S. 10). Acht Rhopalien mit bräunlichem Pigment, kleiner rautenförmiger Sinnesgrube ohne Radiärfalten. Kranzmuskel rein zirkulär, in den Rhopalarradien unterbrochen. Subgenitalostien 18 mm breit, doppelt so breit wie die Armpfeiler, Armscheibe 30 mm breit, Subgenitalporticus geräumig, einheitlich. Die Mundarme etwas

kürzer als Radius, Oberarm etwas kürzer als der Unterarm, zwischen den Saugkrausen zahlreiche gestielte weißliche Kölbchen, Endanhang fast so lang wie der Schirmdurchmesser, keulenförmig.

Gefäßsystem (Tafel I, Fig. 4). Zwischen den breiten Rhopalarkanälen und dem gut ausgebildeten Ringkanal ist ein extrazirkuläres feinmaschiges bis in die Randläppchen reichendes und ein intrazirkuläres weitmaschiges aus verhältnismäßig wenig Netzmaschen bestehendes Anastomosennetz ausgespannt. Dasselbe weist sieben Kanalwurzeln auf und kommuniziert nicht nur mit den längeren interradialen, sondern auch mit den kürzeren flaschenförmigen perradialen Rhopalarkanälen. Die anastomosierenden Netzmaschen haben dünnes Lumen, die „Inseln" (Verwachsungsstellen) sind breit. Das ganze Netzwerk ist viel weitmaschiger und lockerer als bei *M. albipunctata*, auch bestehen Unterschiede in der Art der Anastomosenbildung der Rhopalarkanäle bei beiden Spezies (vgl. die Fig. 3 und 4 auf Tafel I). Der Abstand der Kanalwurzeln voneinander ist ein ziemlich gleichmäßiger.

Färbung: Gelblich-bräunlich, mit feinen weißen Punkten auf der Exumbrella, größeren sternförmigen Fleckchen auf der Subumbrella und den Mundarmen, wo sie weiter voneinander entfernt sind. Wenige symbiontische Algen, die kaum Ursache der Färbung sein können.

Das Exemplar Nr. 151 ist ein jüngeres Tier von ca. 30 mm Durchmesser und dem ersteren sehr ähnlich, namentlich in bezug auf die feine weiße Tüpfelung auf der Umbrella und den Mundarmen und im Bau des Gefäßsystems mit ebenfalls sieben Kanalwurzeln („anastomosierenden Interrhopalarkanälen"). Die Mundarme zeigen den Zerfall der Flügel in einzelne Läppchen, wie er gerade für das Genus *Mastigias* so charakteristisch ist (52, S. 62), besonders deutlich. Die Mundrinnen sind auf der Armscheibe teilweise noch offen und nicht verwachsen. Zwischen den Saugkrausen ziemlich große gestielte Kolbenblasen und große Endanhänge an den Mundarmen. Abweichend vom Exemplar Nr. 152 verhält sich nur der Schirmrand, indem die mittleren Velarläppchen nicht immer zweigeteilt, sondern auch einfach sind. Färbung: leicht bräunlich.

Vorkommen: *Mastigias siderea* wurde von Chun (15) an der Küste von Zanzibar gefischt. Schultze (68) hat später eine stark geschrumpfte Meduse von Ternate beschrieben, die er der *M. siderea* für nahestehend, möglicherweise für ein Jugendstadium derselben hält. Da dieselbe mit den beiden vorliegenden von Singapore und Sumatra stammenden Exemplaren sehr weitgehende Übereinstimmung aufweist, die Abweichungen in der Färbung und Zeichnung der Exumbrella bei so großen Distanzen der Fundorte weniger von Belang sind, kann man wohl behaupten, daß das Verbreitungsgebiet dieser Form von der ostafrikanischen Küste bis in den Malayischen Archipel reicht. Sie ist hier als eine seltenere Form zu bezeichnen.

Mastigias albipunctata nov. spec.

(Tafel I, Fig. 5; Tafel III, Fig. 24, 25a, b, 26, Taf. V, 46.)

ca. 170 Exemplare, sämtlich von P. Buitendijk. (Vgl. die Übersichtstabelle II, 71.)

Schirm: Bis 145 mm Durchmesser meist wenig gewölbt, mit eingeschlagenem Rande, Exumbrella mit einem Netzwerk weißlicher Polygone bedeckt, innerhalb welcher eine rundliche erhöhte Nesselwarze mit peripherer durchsichtiger Zone ohne Nesselzellen, am Apex ein weißliches Häufchen von Nesselzellen. Manchmal polygonale Felderung sehr deutlich.

Velarläppchen: Die Zahl der Velarläppchen ist bei dieser Form sehr variabel, nicht nur individuell, sondern auch in verschiedenen Oktanten ein und desselben Individuums verschieden. Bei größeren Exemplaren wurden meist 8, aber auch 6, 7, 10, 12, 14 Velarläppchen pro Oktant gezählt. Auch finden sich 4 zweigeteilte (8) Velarläppchen, oder die Anordnung ist die folgende: 1, 1, 2, 2, 1, 1. Nicht nur einfache und zweigespaltene, auch dreiteilige Velarläppchen wurden beobachtet. Häufig schieben sich akzessorische Randläppchen neben den Rhopalarläppchen ein, die etwas schmäler als die spitzigen Velarläppchen sind.

Die Randkörper zeigen ein schwach entwickeltes aber doch deutlich sichtbares rautenförmiges oder dreieckiges Sinnesgrübchen ohne Falten, ganz ähnlich wie ich es auch an *Mastigias papua* var. *sibogae* beobachten konnte (Tafel V, Fig. 46). Die Abbildung von Maas (52, Tafel XI, Fig. 99) entspricht nicht, die Form des Grübchens ist eine ganz andere. Die sichel- oder halbmondförmige Bildung in Maas (52, Fig. 99, Tafel XI, fos. ol.) ist nicht das Sinnesgrübchen, sondern ein Teil des Gefäßnetzes. Das distale unpaare Auge des Sinneskölbchens ist kräftig entwickelt, von licht bräunlicher Färbung und besonders an jungen Exemplaren gut zu sehen.

Armscheibe: Fast quadratisch, ca. so breit wie der Schirmradius. Interradiale Kontur fast geradlinig, perradiale mit ausgeschweiftem Bogen (Tafel I, Fig. 5). Sog. falsche Ostia oft breit und tief. Im Zentrum der Armscheibe, auf der sehr viele Saugkrausen sternförmig oder dicht gedrängt unregelmäßig angeordnet sitzen, entspringt ein langes Peitschenfilament, je ein solches auch zwischen den Armpfeilern. Außerdem sind bei weiblichen Exemplaren sehr viele lange Peitschenfilamente zwischen den Saugkrausen der Armscheibe und den ventralen Saugkrausen der Mundarme ausgebildet. Zwischen denselben finden sich viele weißliche Planulae. (Vgl. die Ausführungen bei *Versura* S. 108.)

Subgenitalostien meist doppelt so breit wie die Armpfeiler.

Subgenitalsaal sehr geräumig, einheitlich.

Die Muskulatur ist bei jungen Exemplaren kontinuierlich, bei älteren im Verlauf der Radiärkanäle unterbrochen.

Die Mundarme (Taf. III, Fig. 24) sind meist so lang wie der Schirmradius, auch etwas länger. Das Verhältnis der Länge des Oberarms zu derjenigen des Unterarms variiert ziemlich stark. Oberarm meist kürzer, aber auch gleich lang wie der Unterarm, in einzelnen Fällen ist der Oberarm fast doppelt so lang wie der Unterarm (vgl. die Übersichtstabelle). Die Form der Arme ist, wie Maas von *M. papua* var. *sibogae* beschreibt, namentlich im oberen Teil deutlich flügelig und kann man die in normalem Zustande dicht aneinandergeschmiegten Flügel auseinanderklappen, so daß die zwischen den beiden befindliche ziemlich tiefe Rinne sichtbar wird. Distalwärts, nach dem Endkolben zu, wird diese Rinne immer seichter, so daß die „dreiflügelige Form in die dreikantige übergeht". Der Krausenbesatz, der bei jüngeren Exemplaren meist auf die Kanten der Flügel beschränkt ist, greift bei älteren Stadien auch auf die Flächen über, indem auf denselben neue krausentragende Seitenästchen entstehen, wodurch der Krausenbesatz sehr dicht wird und der ganze Unterarm auch auf den Flächen von Saugkrausen besetzt erscheint. Die einzelnen Seitenästchen mit den Saugkrausen bleiben jedoch immer selbständig, was man besonders an Exemplaren wie z. B. Nr. 154 mit sehr spärlichem Krausenbesatz sehr deutlich wahrnehmen kann. Maas sagt ganz richtig (52, S. 67), daß die obersten, besonders starken Ästchen jedes Abaxialflügels „eine gewisse

Selbständigkeit gegenüber den anderen distalen gewinnen". Sie sind durch eine besonders tiefe Querfurche von dem übrigen distalen Teile, an dem die Ästchen kleiner und viel weniger gesondert sind, abgesetzt. Er geht jedoch zu weit, wenn er sagt, daß sich zwei Schulterflügel von dem distalen trigonen Teil zu trennen beginnen, sondern sie bilden mit den anderen doch immer eine geschlossene Einheit, irrt sich, wenn er im Gegensatz zu den entwicklungsgeschichtlichen Befunden von Claus im Anschluß an die alte Anschauung Haeckels die Schulterkrausen (Scapuletten) der Scapulatae von „solch versprengten Unterarmkrausenteilen" ableitet (s. darüber S. 17/18).

Bezüglich des Kanalsystems der Mundarme liegen Angaben von Kishinouye (39) bei *Mastigias physophora* und von Maas (81) bei *M. papua* var. *sibogae* vor. Beiderlei Angaben weichen von meinen Befunden mehr (Maas) oder minder (Kishinouye) ab. (Vgl. meine Fig. 24, 26, Taf. III.)

Der einen breiten Sinus bildende Hauptstamm jedes Armkanals gibt axialwärts (ventralwärts) zahlreiche kleinere Ästchen an die am Oberarm inserierenden Seitenästchen ab und entsendet bei seinem Eintritt in den Unterarm einen starken bis ans distale Armende reichenden Ast längs der Basen der die ventralen Krausen tragenden Seitenästchen ab. Nach Absendung dieses ventralen Astes zieht der Hauptstamm bogenförmig weiter und entsendet sodann den viel dünneren Zentralkanal, der die Verlängerung des Hauptstammes darstellt, ab; endlich an der Gabelstelle der Abaxialflügel, „dem kritischen Y" von Maas, löst sich der Hauptstamm auf. Er entsendet je einen großen Ast in die Abaxialflügel, der sich dort dichotom verzweigt, und distalwärts einen längs der Basen der die abaxialen Saugkrausen tragenden Seitenästchen ziehenden starken Ast, der mit den drei übrigen am distalen Ende des Unterarms vor der Insertionsstelle des Endanhangs durch eine Queranastomose verbunden ist. Auch schon früher sind die vier Längskanäle, besonders gegen das freie Ende des Unterarms, durch schräge Anastomosen miteinander in Verbindung, was bei *M. physophora* nach Kishinouye nicht der Fall ist (39, S. 87, Tafel XIII, Fig. 5 und 6).

Während die Beschreibung des Kanalsystems der Mundarme von *M. physophora* durch Kishinouye in großen Zügen ganz richtig ist, entspricht diejenige von Maas bei *Mastigias papua* var. *sibogae* nicht den Tatsachen. Ich hatte Gelegenheit, das Siboga-Material nachzuuntersuchen, welches Maas vorlag. Das Ergebnis meiner Untersuchung geht dahin, daß völlige Übereinstimmung besteht im Kanalsystem der Mundarme von *M. papua* var. *sibogae* und *albipunctata*. Es ist daher nicht richtig, wenn Maas schreibt: „Man kann nicht sagen, daß der Hauptstamm des Armes den Krausenreihen entsprechend in drei Äste zerfiele, auch nicht, daß sich ein Längsstamm finde, der nach Abgabe der Äste für die abaxialen Krausen zurückbleibt und sich als solcher in den Gallertkolben fortsetze, sondern an einer Stelle, dem kritischen Y löst sich das ganze Kanalsystem auf." Im Gegensatz dazu konnte ich (s. oben) feststellen, daß die Auflösung des Hauptstammes nicht an einer Stelle erfolgt, sondern nach und nach.

Ebenso wie Kishinouye bildet Maas im dreikantigen Endkolben einen einzigen geradeverlaufenden blindendigenden Kanal ab (52, Tafel IX, Fig. 84). Auch dies ist nicht richtig. Hamann (32, S. 257) schreibt diesbezüglich nur: „Eine Öffnung findet sich an diesem Terminalknopf vor."

Ebenso wie bei *Mastigias albipunctata* zeigt sich auch bei *M. papua* var. *sibogae* folgendes Verhalten: Im Endkolben findet sich ein kompliziertes Kanalsystem vor, das im kleinen dasjenige des Unterarms wiederholt. Der Stammkanal, der sich in den Endkolben fortsetzt und bis ans distale Ende läuft, gibt kurz nach der Eintrittsstelle drei längs der Kanten und parallel zu den-

selben verlaufende Längskanäle ab, die in ihrem Verlaufe durch zahlreiche Anastomosen verbunden sind und am distalen Ende miteinander und mit dem Stammkanal anastomosieren. Gegen das freie Ende wird das Anastomosennetz im Endanhang immer dichter. Auch bezüglich des Kanalsystems erweist sich also der Endanhang als ein Teil des Mundarmes selbst. — Manchmal verschmelzen zwei oder drei dieser Längskanäle miteinander, so daß dann streckenweise nur zwei oder drei Kanäle im Endanhang vorhanden sind. Dieselben sind aber dann doppelt oder dreimal so breit wie die normalen. (Siehe meine Fig. 25, Taf. III.)

Endanhänge fehlen gänzlich bei ca. 20, sonst ganz typisch ausgebildeten Exemplaren, also bei ca. $^1/_8$ der Gesamtzahl. Die Endanhänge zeigen, wenn vorhanden, große Variablität in Länge und Form. Sie sind meist so lang oder etwas länger als der Schirmradius, sind von dreikantiger oder zylindrischer Form. An jenen Endkolben, die an langem dünnem Stiele eine distale keulenförmige Verdickung tragen, verbreitern sich die Kanten zu Flügeln, so daß an dem keulenförmigen Ende deutlich drei Flügel wahrnehmbar sind (Tafel III, Fig. 25a u. b). Die Endanhänge sind meist schlapp, hinfällig und reißen sehr leicht ab. In einem Falle (Tafel III, Fig. 26) ist der Endanhang nicht vom Unterarm abgesetzt, sondern die steife Hauptachse geht als unregelmäßiger Zapfen bis zum distalen Ende und läßt im Innern das Kanalsystem erkennen, wie es für den Endkolben oben geschildert wurde. Hieraus ist wohl mit Sicherheit zu schließen, daß der Endanhang nur die Verlängerung der Hauptachse des Mundarmes darstellt, die hier in den Endkolben ohne scharfe Grenze, ohne Einschnürung, übergeht. Dort, wo sie fehlen, sind sie nicht immer abgerissen oder abgebissen, man kann keinerlei Narbe oder Wunde sehen, sondern wahrscheinlich ist das Wachstum derselben durch irgendeine Hemmung in der Entwicklung zurückgeblieben, denn Jugendstadien haben vielfach relativ sehr große Endkolben.

Die kleinen Kolbenblasen zwischen den Saugkrausen sind keulenförmig, gestielt, tragen an ihrem freien Ende einen Saugnapf mit äußerer Öffnung. Bei der Injektion tritt der Farbstoff durch den einfachen Längskanal, der den Stiel und den Kolben selbst durchzieht, aus der Öffnung aus. Der Endkolben dagegen ist ohne äußere Öffnung, weist im Inneren ein kompliziertes Kanalsystem auf, das distal in einem geschlossenen Anastomosennetz endet, welches nicht nach außen mündet. Es liegen also hier zweierlei nicht gleichwertige Bildungen vor (s. oben S. 26).

Das Kanalsystem der Subumbrella stimmt in seinem Habitus noch am besten mit demjenigen von *Mastigias ocellata* überein. (Taf. I, Fig. 5.) Während jedoch, wie durch Vanhöffens Beobachtungen bekannt geworden, diese Spezies 15—20 Radialkanäle zwischen den Rhopalargefäßen besitzt, finden sich hier nie mehr als 12—14. Die perradialen Rhopalarkanäle sind kürzer und breiter als die interradialen; sie sind nahe der Armscheibe, ihrer Ursprungsstelle zu flaschenförmig oder keulenförmig verdickt [ähnlich wie bei *M. ocellata* abgebildet (vgl. 75, Tafel V, Fig. 6)] und anastomosieren fast nie, wenn überhaupt, erst in der Nähe des Ringkanals.

Die interradialen Rhopalarkanäle anastomosieren dagegen in ihrer ganzen Länge und gleich von ihrer Ursprungsstelle an mit dem intrazirkulären Anastomosennetz. Die Anastomosenbildung der zwischen den Rhopalargefäßen entspringenden Kanäle findet meist sofort nach ihrem Ursprung aus dem Magen statt. Bei dieser Spezies ist das Kaliber der Kanäle ziemlich breit, breiter als bei den übrigen Arten, die zwischen den Netzmaschen befindlichen „Inseln" oder Verlötungsstellen sind kleiner, das ganze Netzwerk viel dichter. In manchen Fällen verlaufen die Interrhopa-

larenkanäle an ihrer Ursprungsstelle, gegen die perradialen Rhopalarkanäle zu, zunächst radiär, ähnlich wie von Maas bei *M. papua* var. *sibogae* (52, S. 68) angegeben, die gegen die interradialen Rhopalarkanäle gelagerten jedoch anastomosieren sofort. Oft fließt das Anastomosennetz zu größeren oder kleineren Lacunen zusammen. Darüber Genaueres an anderem Orte.

Gonaden und Gastralcirren. Bei jüngeren Exemplaren sieht man sehr deutlich, ohne daß schon Spuren von Gonaden vorhanden wären, die zahlreichen kreuzförmig angeordneten Gastralcirren. Schon früh beginnt ein bruchsackartiger Prolaps der Gonadenwand in die Subgenitalhöhlen. Es liegen ♂ und ♀ Individuen vor. Die weiblichen zeigen besonders zahlreiche feine lange Peitschenfilamente an den Mundarmen und der Armscheibe (s. oben S. 88); zwischen ihnen finden sich oft massenhaft Planulae, in Klumpen zusammengeballt — der bekannte Fall von Brutpflege*).

Symbiontische Algen finden sich oft bei älteren Exemplaren in großen Massen vor und verleihen den Saugkrausen ihre eigentümliche schmutzig-grau-grüne Färbung. An Objekten mit regenerierten Mundarmen sind noch weißliche, gelbliche, noch nicht durch Algen infizierte Saugkrausen zu finden, während die normal ausgebildeten schon massenhaft mit Algen infiziert sind. Die mikroskopische Untersuchung von Zupfpräparaten zeigt, daß es sich um kleine runde gelbliche oder grünliche Kügelchen handelt, die meist nesterweise zusammengeballt vorkommen und im Innern Fetttröpfchen enthalten.

Färbung: Im Leben laut Notiz Buitendijks auf den Etiketten: „Umbrella geelbruin met witte stippen“ oder „bruin met witte stippels en donkerblauwen mondarmen“. Das konservierte Material ist gelblich-weiß, weißlich, gelblich-rosa, jüngere Exemplare gelblich-grün, grün, gelb, ein einziges jüngeres Exemplar lichtviolett. Mundarme weißlich od r gelblich, bei Vorhandensein symbiontischer Algen graugrün oder bräunlichgrün. Endanhänge weißlich, gelblich, gegen das keulenförmig verdickte Ende violett, das Ende selbst weiß, jüngere Exemplare mit bräunlichen oder braunvioletten Endanhängen. Das Kanalsystem schimmert weißlich durch die hyaline Gallerte durch. (Vgl. diesbezüglich die Übersichtstabelle II, 71.)

Jugendstadien: Die jüngsten Exemplare, von denen ungefähr zehn vorliegen, haben ca. 8—10 mm Schirmdurchmesser. Ihre Umbrella ist ganz flach, scheibenförmig. Zwischen den etwas erhöhten acht Randkörpern mit spitzigen Läppchen sind regelmäßig vier einfache rundliche Velarläppchen. Dies stimmt mit dem Befunde von Maas bei Jugendstadien von *Mastigias papua* var. *sibogae* (52, Fig. 54, Tafel VI). Die Ringmuskulatur ist kontinuierlich, nicht in den Rhopalarradien unterbrochen. Die Mundarme mit kräftigen Armpfeilern sind bereits 3—5 mm lang, Oberarm ziemlich gleich lang mit Unterarm. Die Mundrinnen der Arme und das Mundkreuz auf der Armscheibe sind bei den jüngsten Formen noch ganz offen, mit einer Reihe kurzer feiner pinselförmiger Tentakelchen besetzt und tragen noch keinerlei Endanhänge. Bei den älteren Exemplaren zeigt sich bereits beginnende Verwachsung im Zentrum, dort hängt oft ein klöppelförmiger oder fadenförmiger ziemlich langer Anhang (Peitschenfilament), auch sind meist schon die Endanhänge ausgebildet. Auch die jüngsten Exemplare zeigen den einheitlichen Subgenitalraum, der mit einer Borste sondiert werden konnte. Zahlreiche fadenförmige Gastralcirren in Kreuzform angeordnet. Das Kanalsystem zeigt dieselbe Ausprägung des Anastomosennetzes wie die adulten Formen mit

*) Bezüglich der „Zottenrosette“ verweise ich auf die Ausführungen auf S. 108 bei *Versura anadyomene*.

einer nur wenig geringeren Anzahl von Kanalwurzeln (10, 12, 14) zwischen den Rhopalarkanälen. Sie anastomosieren sofort nach ihrem Austritte aus dem Magen, verlaufen nicht radiär. Maas (52, S. 68) gibt bei Jugendstadien von *M. papua* var. *sibogae* gleichfalls eine geringere Zahl von Kanalwurzeln als bei den erwachsenen Tieren an, ebenso Chun (15, S. 75) bei Jugendstadien von *M. siderea*, wo nur drei Radiärgefäße (Kanalwurzeln) in jedem Oktanten zu beobachten waren.

Synöken: Im Subgenitalraume oder zwischen den Mundarmen wurden einige Jungfische, Brachyuren und ein parasitischer Copepode gefunden.

Anomalien wurden besonders im Kanalsystem beobachtet. Darüber an anderem Orte.

Jahreszeit des Fanges: Diese Meduse wurde in den Monaten Juni bis Januar gefischt.

Geschlechtsreife: Geschlechtsreif scheint sie in den Monaten Juli, August, September zu werden. (Leider sind viele Etiketten ohne Monatsangabe.)

Vorkommen: *Mastigias albipunctata* liegt von verschiedenen Fundplätzen im Archipel vor und ist daselbst nicht selten. Die nächstverwandte *M. ocellata* Haeckel ist in den östlichen Teilen des Indischen Ozeans, in den philippinischen Gewässern und in der China-See ziemlich häufig. Auffällig ist, daß diese im Museumsmaterial so reich vertretene Form im Siboga-Material nur in wenigen Exemplaren (s. unten) enthalten, andrerseits wieder *M. papua* im Museumsmaterial nur durch ein japanisches Exemplar, die Maas'sche var. *sibogae* gar nicht vertreten ist.

Bemerkung: Maas beschreibt (52, S. 70) aus dem Siboga-Material fünf jugendliche Exemplare einer nicht näher bestimmten Mastigias-Spezies. Sie fallen durch geringe Größe, fast gänzliches Fehlen der gallertigen Endkolben, die gedrungene Form der Mundarme, durch den auf die Seiten übergreifenden Krausenbesatz derselben auf. „Das Kanalsystem zeigt keine scharf radiär verlaufenden Zwischenkanäle, sondern zwischen den Rhopalarkanälen gleich, auch bei den jüngsten Stadien, eine nahe dem Magen schon eintretende Gabelung und enge Anastomosenbildung der interrhopalaren Kanäle" (Fig. 60) — also ganz dasselbe Verhalten wie bei unseren Formen. Tatsächlich ergab die nähere Untersuchung dieser Siboga-Exemplare völlige Übereinstimmung mit den Museumsmedusen dieser Spezies, womit der Zweifel von Maas, es könnte sich bei den Verschiedenheiten dieser Form gegenüber der Spezies *M. papua* um Entwicklungshemmungen oder vorzeitige Entwicklung eines Organsystems handeln (S. 70), hinfällig wird.

Die neu beschriebene Spezies *M. albipunctata* läßt sich kurz so charakterisieren:

Zahl der Randläppchen schwankend ± 8 per Oktant.

Länge der Mundarme schwankend ± *r*.

Länge der Endanhänge, wenn vorhanden, schwankend, ± *r*, auch bis 2 *r*. Form dreikantig, dreiflügelig, kolbenförmig.

Kanalsystem: 12—14 Kanalwurzeln zwischen je zwei Rhopalarkanälen, die sofort nach ihrem Ursprung aus dem Magen anastomosieren. Perradiale Rhopalarkanäle flaschenförmig verdickt, nur selten in Verbindung mit dem intrazirkulären Anastomosennetz, interradiale Rhopalarkanäle nicht verdickt, mit dem intrazirkulären Anastomosennetz vielfach in Verbindung.

Färbung: Adulte Exemplare: Exumbrella braun mit weißen Punkten, und polygonale weißliche Felderung. Mundarme dunkelblau, junge Exemplare: grünlich mit bräunlichen oder violetten Endanhängen.

Sinneskolben mit bräunlichem Pigment.

Diese neue Spezies steht unter den bekannten übrigen Arten der Gattung *Mastigias* der Spezies *M. ocellata* Haeckel am nächsten, unterscheidet sich jedoch von ihr durch die geringere Zahl der Kanalwurzeln, die 14 nie überschreitet, und durch die Färbung. Höchstwahrscheinlich sind viele Angaben über das Vorkommen von *M. papua* auf *M. albipunctata* zu beziehen.

Genus *Mastigietta* nov. gen.

Rhizostome mit dreiflügeligen Mundarmen, Unterarme dreiseitig pyramidal, spitz, kurz, ringsum dicht mit Saugkrausen besetzt. Freier Oberarmteil ganz rudimentär, nur ca. $^1/_6$ des langen Patagiums betragend, ohne Anhänge an den Mundarmen. Mit Peitschenfilamenten auf der Armscheibe. „Das Kanalsystem stimmt im wesentlichen mit dem der *Himantostomiden* überein", ein von der ganzen Magenperipherie ausgehendes unregelmäßiges extra- und intrazirkuläres Gefäßnetz mit acht in ihrer ganzen Länge verzweigten Radiärkanälen. Ringmuskulatur fast ununterbrochen. Subgenitalporticus? Breite Subgenitalostien. Keine Subgenitalpapillen. Acht Rhopalien. Äußeres Sinnesgrübchen ohne Falten?

Die Aufstellung dieses neuen Genus, das nur die eine Spezies *M. palmipes* umfaßt, erwies sich als notwendig, da *Crambessa palmipes*, wie schon von Maas (52, S. 53) und Schultze (67, S. 453/4) hervorgehoben, aus dem Genus *Crambessa* wegen der Verschiedenheit des Kanalsystems, der verwachsenen Oberarme (Patagium), Mundfilamente ausgeschieden werden muß und von Mayer irrtümlich in das Genus *Catostylus* einbezogen wurde.

Wie durch die Wahl des Namens angedeutet werden soll, ist das Genus *Mastigietta* wegen der Form seiner Mundarme näher verwandt mit *Mastigias*, als wie von Schultze behauptet mit *Himantostoma*, unterscheidet sich jedoch von *Mastigias* durch das mächtige Patagium (verwachsene Oberarme), Mangel der Kolbenblasen an den dreikantig pyramidalen Mundarmen und deren nicht selbständige Seitenästchen.

Von *Mastigietta palmipes* liegt außer der ganz kurzen sehr mangelhaften Beschreibung Haeckels (30, S. 620), die offenbar auf schlecht konserviertem Material beruht, eine genaue Beschreibung durch Schultze vor (67, S. 453/55). Zunächst sind die Oberarme nicht, wie Haeckel angibt, durch eine „zarte, einer dünnen Schwimmhaut ähnliche Membran untereinander verbunden", sondern wir haben nach Schultze sowohl bei *Crambessa palmipes* als bei *Himantostoma* (vgl. die Ausführungen unten S. 115) eine an acht Stellen verdickte Gallertplatte, ein „Patagium in rein topographischem Sinne" vor uns. Sehen wir von der kaum für die Diagnose in Betracht kommenden Zahl der Randläppchen ab — Schultzes Exemplare weisen überdies abnorme Zahlenverhältnisse auf —, so interessiert in der Beschreibung Schultzes, daß die Anordnung der Muskulatur, Sexualdimorphismus, Kanalsystem der Armscheibe und der Umbrella, eine ganz merkwürdige Übereinstimmung mit den *Himantostomiden* aufweist, die immer wieder hervorgehoben wird, und daß eigentlich nur im Bau der Mundarme und der Geschlechtsorgane geringe Abweichungen bestehen. „Das Kanalsystem stimmt im wesentlichen mit dem der *Himantostomiden* überein. Es findet sich ein von der ganzen Magenperipherie ausgehendes unregelmäßiges extra- und intrazirkuläres Gefäßnetz mit acht in ihrer ganzen Länge verzweigten Radialkanälen vor" (67, S. 454).

In der kurzen Mitteilung Lunels „On a case of commensalism of a *Caranx* and a *Crambessa*"

(49) erscheint die Bestimmung der fraglichen Meduse von Mauritius als *Crambessa palmipes* durch H. Fol infolge des schlechten Erhaltungszustandes („the very indifferent state of preservation of the specimen did not enable him to count the lobules of the margin of the umbrella which are no longer visible“) (49, S. 268 Fußnote) als sehr unsicher.

Der geschilderte Bau des Gefäßsystems schließt die Zugehörigkeit von *Crambessa palmipes* zu *Catostylus* schon durch das Vorhandensein von nur acht Radialkanälen völlig aus, dazu noch das intrazirkuläre offenbar mit dem Magen zusammenhängende Anastomosennetz, wodurch diese Form den Kanaltypus *Mastigias* oder *Thysanostoma* aufweisen würde. Auch Maas schreibt (52, S. 53), daß *Crambessa palmipes* „bei der L. S. Schultze die Verschiedenheit des Kanalsystems zuerst betont hat, darum (aus dem Genus *Crambessa*) ausscheiden muß; diese Form ist noch durch andere Eigentümlichkeiten, verwachsene Oberarme, Mundfilamente ausgezeichnet und dürfte ein eigenes Genus erfordern“. *Crambessa palmipes* gehört also keinesfalls zu *Catostylus* und ist aus diesem Genus, mit dem es von Mayer vereinigt wurde, wieder auszuscheiden.

Die von Mayer (60, S. 668) erwähnte von der typischen *Crambessa palmipes* abweichende Form, die das Patagium nicht so gut ausgebildet hat, wie sonst typisch, und überdies das ganz verschiedene Kanalsystem von „*Catostylus purpurus*“ aufweist, hat mit *Grambessa palmipes* wohl nichts zu tun und gehört zweifellos in die Nähe von oder ist identisch mit *Catostylus purpurus* (*Acromitoides purpureus*).

Das Genus umfaßt die einzige Spezies

Mastigietta palmipes Haeckel

Crambessa palmipes Haeckel (30, S. 620).
Crambessa palmipes Schultze (67, S. 453).
?*Crambessa palmipes* Lunel (49, S. 268).
Crambessa palmipes Vanhöffen (75, S. 44).
Crambessa palmipes Maas (52, S. 53).
Catostylus palmipes Mayer (60, S. 667).

Genus *Phyllorhiza* L. Agassiz. 1862

Synonyme bei Mayer (60, S. 684).

Kritik des Genus und der Spezies. Aus der ganz kurzen Diagnose von Agassiz geht kaum mehr hervor, als daß dieses Genus durch „kleeblattartige“ Mundarme und Peitschenfilamente gekennzeichnet ist. Die „Type“ Spezies *Ph. chinensis* ist durch Agassiz ganz ungenau beschrieben und kaum erkennbar (6, S. 158). Wieso Mayer zu seiner Behauptung kommt (60, S. 684), daß sie möglicherweise identisch ist mit *Cephea cephea*, die ausgesprochen dichotome Mundarme hat, ist nicht verständlich.

Haeckel, der auf Grund eines einzigen schlecht konservierten teilweise verstümmelten Exemplars die neue Spezies *trifolium* aufstellt (30, S. 589), spricht in seiner Diagnose bereits von „dreilappigen oder dreiblättrigen Armen, deren drei breite blattförmige Flügel durch tiefe Einschnitte voneinander gesondert sind“. Vanhöffens (75, S. 41) Diagnose des Genus *Phyllorhiza* lautet: „Die Mundarme endigen in drei kleeblattähnliche getrennte Lappen. Zwischen den Saugkrausen Peitschenfilamente.“ Er anerkennt die beiden Spezies *Ph. trifolium* und *chinensis*, jedoch nicht die

Lendenfeldsche *Ph. punctata*, da es ihm ebenso wie bei *Pseudorhiza aurosa* und *Monorhiza haeckelii* „nicht möglich war, nach den vorhandenen Abbildungen und Beschreibungen ein sicheres Urteil über die Gestalt der Mundarme zu gewinnen" (75, S. 39 Fußnote).

Die am genauesten von allen beschriebene Spezies ist die riesig große *Phyllorhiza punctata* von Lendenfeld, die aber trotz seitenlanger Beschreibung und vieler Abbildungen keineswegs deutlich erkennbar ist.

Hier sollen nur die wesentlichsten Punkte der Beschreibung kurz besprochen werden.

Phyllorhiza punctata von Lendenfeld. Literatur bei Mayer (60, S. 684).

Die Form der Mundarme, die für diese Spezies so charakteristisch ist, ist aus den (45a) Fig. 2, Tafel XVIII und Fig. 11, Tafel XIX nicht zu verstehen. In beiden Fällen sind die Mundarme von der Abaxialseite dargestellt, sehen jedoch ganz verschieden aus. In der ersteren Abbildung sehen dieselben doch immerhin tripteren Mundarmen ähnlich, in der anderen ist jedoch der Oberarm so dargestellt, daß er sich „nach unten hin zu einer breiten Platte ausdehnt und abflacht" (l. c., S. 225). Die obersten proximalen Saugkrausen tragenden Seitenästchen sind ganz wie Scapuletten dargestellt! Wenn man bedenkt, daß die Mundarme eine Länge von einem halben Meter besitzen und unbeschädigte Exemplare vorlagen, ist es fast unbegreiflich, daß Lendenfeld die Verhältnisse nicht besser erkennen konnte.

Die Anheftung der Peitschenfilamente an der Ventralseite der Mundarme, die Form der Armscheibe, die Muskulatur, der einheitliche Subgenitalporticus (?), das Gefäßnetz des Schirmes und der Unterarme erinnern stark an das mir vorliegende Siboga-Exemplar von „*Crossostoma anadyomene*" Maas. Besonders das Kanalsystem der Umbrella, das von Lendenfeld sehr ausführlich beschrieben (l. c. S. 227/228) und in Fig. 27, Tafel XXII abgebildet wird, stimmt fast bis ins Detail bei beiden Formen überein (vgl. meine Fig. 7, Tafel I). Nach Kishinouye stimmt es auch sehr genau mit jenen von *Mastigias physophora* (39, S. 87) überein.

Ferner möchte ich erwähnen, daß das Kanalsystem der Armscheibe Lendenfelds (Fig. 17/18, Tafel XXI) mit demjenigen von *Thysanostoma thysanura*, von Schultze in Textfig. A, S. 450, 67, dargestellt, sehr ähnlich ist. Auf die ausführliche Diskussion von Claus (18, S. 58), ob bei *Phyllorhiza* die Mundarme als uni- oder multicrisp zu betrachten sind, glaube ich wegen der mangelhaften Beschreibung derselben durch Lendenfeld, nicht weiter eingehen zu sollen.

Auch Maas konstatiert (52, S. 60), daß die Lendenfeldsche *Ph. punctata* einige Ähnlichkeit mit seiner „*Crossostoma anadyomene*" zeigt. Ich schließe mich der Meinung von Maas an, der die Lendenfeldsche Beschreibung „mit Schulterplatte und Terminalplatte mit ihrer membranösen Gestalt und ihren Falten" auf drei Flügel mit platten Seitenästchen deutet, und halte die *Ph.*-Mundarme für tripter. Ich komme zum Ergebnis, daß sich die Lendenfeldsche Form mit Sicherheit im System nicht einordnen läßt, da die Mundarme ganz abweichend von den nächstverwandten Formen, jedoch ganz ungenau beschrieben sind. Soweit sich jedoch erkennen läßt, stimmt diese Form noch am ehesten mit „*Crossostoma anadyomene*" überein, in deren Nähe sie infolge des übereinstimmenden Baues des Gefäßsystems des Schirms jedenfalls gehört, wie immer auch der Bau der Mundarme tatsächlich sein möge. *Species incerta.*

Phyllorhiza luzoni Mayer. Mayer beschreibt (61, S. 194 und 62, S. 221) nach zwei etwas macerierten Exemplaren aus den philippinischen Gewässern eine neue *Phyllorhiza*-Spezies, ohne eine

Differentialdiagnose zu geben. Von vornherein muß eine derartige Beschreibung einer neuen Form, die auf anscheinend so schlecht erhaltenem Material basiert, mit großer Vorsicht aufgenommen werden, denn nicht nur, daß alle Armanhänge bei beiden Exemplaren infolge Maceration verlorengegangen sind, scheint auch der Schirmrand etwas beschädigt gewesen zu sein, was aus der Angabe ,,without exumbrellar pits" zu schließen ist. (*Ph. punctata* besitzt ein äußeres Sinnesgrübchen ohne Falten, wie aus Lendenfelds Fig 61, Tafel XXIV hervorgeht.)

Die meisten Merkmale der Spezies *Ph. luzoni*, die Randläppchen, Armscheibe, Subgenitalostien, Muskulatur, Kanalsystem, Färbung würden ohne weiteres auf *Mastigias papua* hinweisen. Bleibt nur die verschiedene Beschaffenheit der Mundarme.

,,The eight mouth-arms are slender and strongly compressed laterally, their lower parts being 3 winged with deeply incised lateral membranes. The naked outer part of each upper arm is 13 mm and the 3-winged lower part only 11 mm long. Any appendages which may have existed anmong the mouth frills have disappeared in the preservative fluid owing to the maceration of the specimens" (61 S. 194).

Nach dieser Beschreibung würden die Mundarme eine gewisse Ähnlichkeit mit jenen von ,,*Crossostoma anadyomene*" aufweisen, während in der Abbildung (61, Fig. 7, 62, Fig. 70) die Arme mehr wie solche von *Mastigias* dargestellt sind. Nach allem glaube ich zu schließen, daß Mayer höchstwahrscheinlich zwei verstümmelte *Mastigias papua*-Exemplare vor sich hatte. Damit würde auch der Fundort, Varadero Bay, Southern Luzon, Philippine Islands, stimmen. — *Species incerta.*

Mayer meint (60, S. 684), daß das Genus *Phyllorhiza* nahe verwandt sei mit *Lychnorhiza*, obwohl das Kanalsystem beider Genera einen ganz verschiedenen Bauplan hat. Ich glaube dagegen: *Phyllorhiza* gehört zu den *Krikomyariae* der *Kolpophorae*, während *Lychnorhiza* der *Inscapulatae*-Gruppe der *Dactyliophorae* angehört. Von dem Genus *Phyllorhiza* sind also vier unsichere, teilweise sehr ungenau beschriebene Spezies bekannt, von denen zwei (*Ph. chinensis* und *trifolium*) kaum wiederzuerkennen sind, *Ph. punctata* möglicherweise der Gattung ,,*Crossostoma*" angehört, während *Ph. luzoni* höchstwahrscheinlich identisch mit *Mastigias papua* ist.

Eine Gattung, deren sämtliche Spezies auf so schwachen Füßen stehen und die, wie Maas ganz richtig bemerkt, nur ein ,,Literaturdasein fristet", ist wohl kaum länger aufrechtzuerhalten.

4. Fam. ***Versuridae***

Mit breiten blattförmigen Mundarmen.

Mit dem einzigen

Genus *Versura* Haeckel. 1879.

Crossostoma L. Agassiz 1862.
Stomaster L. Agassiz 1862.
Versura Haeckel 1879.
Crossostoma Haeckel 1879.
Versura Goette 1886.
Crossostoma Goette 1886.
Versura Vanhöffen 1888/89.
Crossostoma Vanhöffen 1888/89.
Crossostoma Maas 1903.
Versura Mayer 1910.

Rhizostome mit breiten dreiflügeligen Mundarmen, die sekundäre tief eingeschnittene auch auf den Seiten inserierende Läppchen zeigen, an denen die Saugkrausen sitzen. Mit keulenförmigen Blasen, besonders an den beiden abaxialen Flügeln und Peitschenfilamenten am axialen Flügel und im Zentrum. Kanalsystem: Kanaltypus *Mastigias* *). (Ringkanal vorhanden. Acht Rhopalarkanäle bis zum Schirmrand reichend. Extrazirkuläres feinmaschiges bis in die Randläppchen reichendes, intrazirkuläres weitmaschiges Anastomosennetz, das mit dem Magen, Ringkanal und den beiderseitigen (?) Rhopalarkanälen in direkter Verbindung steht.) Zirkulär-Muskulatur. Subgenitalporticus einheitlich, geräumig. Subgenitalostien breit. Keine Subgenitalpapillen. Magenkreuzschenkel lang und schmal. Armscheibe quadratisch mit vier Hauptkanälen. 8 Rhopalien. Exumbrales Sinnesgrübchen ohne Falten.

Kritik des Genus. Laut Differentialdiagnose Haeckels (30, S. 603) unterscheiden sich die beiden Genera *Crossostoma* Agassiz und *Versura* Haeckel dadurch, daß das erstere eine zentrale Zottenrosette auf der Armscheibe besitzt, die dem letzteren Genus fehlt. Zunächst sei bemerkt, daß der Genusname *Crossostoma* schon aus dem Grunde nicht aufrechterhalten werden kann, weil derselbe 1850 von Morris und Lycett für ein Molluskengenus benutzt wurde. Mayer, der diesen Nachweis erbrachte (60, S. 685), vereinigte die beiden Genera *Cr.* und *V.* aus diesem Grunde, ja er beschreibt sogar die neue Spezies *maasi* als *Versura*, trotzdem dieselbe eine zentrale Zottenrosette besitzt. Vanhöffen und Maas sind für Aufrechterhaltung der beiden Genera, da diese Forscher in der Zottenrosette ein wichtiges generisches Unterscheidungsmerkmal erblicken. Ich bin dieser Meinung nicht. Wie unten (S. 108) ausführlich erörtert, kann ich in der Zottenrosette nur einen weiblichen sekundären Geschlechtscharakter erblicken, dem keinerlei systematischer Wert zukommt. Ich stimme also Mayer bei, wenn er die beiden Genera *Crossostoma* und *Versura* miteinander vereinigt, allerdings weniger darum, weil der Name *Crossostoma* aus Prioritätsgründen bereits vergeben ist, sondern aus dem obenerwähnten Grunde.

Die Genusdiagnose *Versura* Haeckels (l. c.) ist sehr mangelhaft, da aus derselben gar nicht zu entnehmen ist, daß die „acht gefiederten oder trichotom verästelten“ Mundarme tripter sind, was Vanhöffen und Maas anzunehmen geneigt sind und was ich gleichfalls, allerdings nur auf Grund der Haeckelschen Abbildung (Fig. 11, Tafel XXXX) annehme. (Diese Abbildung, in welcher die Mundarme tripter dargestellt sind, steht in Widerspruch mit der Abbildung 9 derselben Tafel, wo die Mundarme unregelmäßig fiederig erscheinen.) In der Vanhöffenschen Diagnose sind die Mundarme von *Versura* und *Crossostoma* (S. 42) als „mit drei breiten tiefgelappten Flügeln und keulenförmigen Blasen zwischen den Saugkrausen“ bezeichnet, was gegenüber der Haeckelschen Diagnose einen wesentlichen Fortschritt bedeutet. (Der Unterschied der beiden Genera wäre nur im Besitz oder Mangel der „Zottenrosette“ zu suchen.)

Maas (52, S. 61) übernimmt im wesentlichen die Vanhöffensche Diagnose unter Hinzufügung der gleichartigen Kolbenanhänge, des Mangels (?) der Peitschenfilamente und der besonderen Anordnung der zirkulären Muskulatur.

Mayers Diagnose endlich (60, S. 685), welche die für dieses Genus so charakteristische Form der Mundarme fast gänzlich vernachlässigt, enthält eine Beschreibung des Kanalsystems, welche

*) Gegenüber dem Kanaltypus *Mastigias* liegen doch immerhin kleine Abweichungen vor. Vgl. darüber S. 38.

ich, wie unten (S. 109/10) ausführlich erörtert, nicht für zutreffend halte. Seine Diagnose würde im übrigen sehr gut auf das Genus *Mastigias* passen (abgesehen von den Peitschenfilamenten an den Mundarmen; eine der Zottenrosette entsprechende Bildung ist auch bei weiblichen *Mastigias*-Exemplaren vorhanden), trägt daher nichts zur Klärung bei, bedeutet gegenüber der Genusdiagnose *Crossostoma* von Maas einen Rückschritt.

Die Diagnose *Crossostoma* von Maas (52, S. 54) ist die beste und genaueste. Da nun „*Crossostoma*" synonym wird mit „*Versura*", lege ich meiner Genusdiagnose diejenige von Maas zugrunde, verändere dieselbe jedoch auf Grund einiger abweichender Befunde bei Nachuntersuchung des Originalexemplars der *Crossostoma anadyomene* Maas in einigen wesentlichen Punkten. Vor allem ist die „Zottenrosette" weggelassen, aber auch das Kanalsystem anders angegeben, abweichend von den Befunden von Maas (*Crossostoma anadyomene*) und Mayer (*Versura maasi*).

Was das Gefäßsystem betrifft, so verweise ich auf meine diesbezüglichen Ausführungen bei *Versura anadyomene* (S. 109/10). Es gelang mir beim Originalexemplare den Ringkanal nachzuweisen, den Maas nicht gesehen hat. Bei *Versura maasi* wird von Mayer gleichfalls kein Ringkanal angegeben, doch glaube ich, daß Mayer, durch den falschen Befund vor Maas bei *Crossostoma anadyomene* irregeführt, denselben übersehen hat (vgl. die Ausführungen S. 105/6). Bezüglich der interradialen Kanäle hebt Maas hervor, daß sich dieselben bei *Crossostoma anadyomene* „erst eine beträchtliche Strecke vom Magen entfernt aus dem Anastomosennetz herausheben" und Mayer betont bei *Versura maasi* deren Ursprung durch „the confluence of a pair of forks". Beides halte ich für unwesentlich, da ganz Ähnliches auch bei *Mastigias albipunctata* beobachtet werden konnte. Endlich erwähnt Maas als Besonderheit von *Crossostoma* das außerordentlich weite Eindringen des Anastomosennetzes zentralwärts in den Interradien, was jedoch gleichfalls bei *Mastigias* und *Thysanostoma* zu beobachten ist.

Ich habe daher in obiger Diagnose trotz gewisser Abweichungen das Kanalsystem von *Versura* (*Crossostoma*) als übereinstimmend mit demjenigen von *Mastigias* bezeichnet (vergl. S. 38). Diese so weitgehende Ähnlichkeit im Kanalsystem des Genus *Versura* mit *Mastigias* spricht sehr für die nahe Verwandtschaft beider Gattungen (neben anderen übereinstimmenden Merkmalen).

Charakteristische Unterscheidungsmerkmale von *Versura* gegenüber *Mastigias* sind die breiten Mundarme mit ihren tiefeingeschnittenen an breiter Basis aufsitzenden sekundären Läppchen — dies letztere mehr in Übereinstimmung mit *Thysanostoma* —, der Besitz von Peitschenfilamenten an den Mundarmen, der — allerdings nicht bei allen Spezies bekannte — abweichende Bau des Gefäßsystems der Mundarme und der Mangel von Endkolben an denselben.

Als weiteren Beweis für die nahe Verwandtschaft der Genera *Versura* und *Mastigias* verweise ich auf die „*Versura palmata*" Goettes von Zanzibar, Singapore und Nagasaki (26, S. 836), welche auf Grund der Nachuntersuchung von Vanhöffen (?) und Maas (52, S. 69/70) als dem Genus *Mastigias* zugehörig (identisch mit *M. papua*?) erkannt wurde.

Kritik der Spezies. Von *Versura* und *Crossostoma* sind eine ganze Anzahl mehr oder minder gut beschriebene Spezies bekannt.

Versura palmata Haeckel aus der Sunda-See, auf Grund der das Genus *V.* aufgestellt wurde, ist die am genauesten beschriebene Spezies, doch ist auch diese Beschreibung trotz der schönen Ab-

bildungen (60, Tafel XXXX, Fig. 9—12) in mehrfacher Hinsicht mangelhaft. Betreffs der unklaren, zu Mißdeutung Anlaß gebenden Darstellung der Mundarme, die aber doch wohl als tripter zu betrachten sind, verweise ich auf meine Ausführungen auf S. 103. Das Kanalsystem wird nicht näher beschrieben, ebensowenig die Färbung. Im ganzen eine sehr unsichere „type-species".

Goettes „*Versura palmata*" von Zanzibar, Nagasaki, Singapore (26) ist als eine *Mastigias* (*papua?*) erkannt worden (s. S. 104 unten).

Viel ungenauer sind die Haeckelschen Beschreibungen von *Versura pinnata* aus dem Indischen Ozean und *V. vesicata* aus den australischen Gewässern. Mayer (60, S. 686) hält sie wohl mit Recht für identisch mit *V. palmata*, doch sind immerhin Unterschiede in der Zahl der Randläppchen, Länge und Breite der Mundarme, Subgenitalostien, Armpfeiler, Endkolben vorhanden. Auffallend ist, daß sie seither von keinem Forscher wieder aufgefunden wurden. Jedenfalls zwei sehr unsichere Spezies, die kaum aufrecht zu halten sind.

Über *Crossostoma corolliflora* und *canariensis* Haeckel von den Kanarischen Inseln und die aus dem chinesischen Meer stammende *Crossostoma frondifera* Haeckel, welche ursprünglich von Tilesius als *Cassiopeia* bestimmt und von Haeckel wohl hauptsächlich wegen der Zottenrosette zu *Crossostoma* gestellt wurden, schreibt Mayer mit Recht: „The older species are so imperfectly discribed that it will be hopeless to attempt to determine them and they had best be omitted from further consideration." Beschreibungen, wie die von Tilesius, die so schwere Irrtümer (acht Subgenitalostien) enthalten, sind wohl kaum Ernst zu nehmen (74, Tafel 72, 73). Ich möchte beide Formen nach den unregelmäßig gefiederten mehr abgeplatteten Mundarmen eher für *Cassiopeien* als für *Colylorhiza* (Mayer 60, S. 686) halten, da die Zottenrosette sich ja auch dort vorfindet. 2 species incertae.

Was *Crossostoma Dubreuilli* aus dem Indischen Ozean betrifft, so läßt sich auf Grund der Abbildung Lessons (47, Tafel 23) — die Beschreibung ist ganz ungenau (47, S. 75) — kein sicherer Schluß auf die Zugehörigkeit dieser Form ziehen. Nach der Armform möchte man sie wohl mit Vanhöffen (75, S. 42, Fußnote) und Mayer (60, S. 685) zu *Catostylus* (*Crambessa*) rechnen, dagegen spricht der achtstrahlige rötliche Stern der Armscheibe oder des Magens (?) eher für eine Verwandtschaft mit den *Actinomyariae*. Gleichfalls eine sehr unsichere Form.

Versura maasi Mayer von den Philippinen, nach einem einzigen Exemplar dreimal fast gleichlautend beschrieben (60, S. 687, Fig. 416; 62, S. 223, Fig. 21; 61, S. 195). Sie stimmt in einigen wesentlichen Punkten mit „*Crossostoma anadyomene*" Maas überein (Schirmrand, Armscheibe, Subgenitalostien, tief eingeschnittene seitlich komprimierte breite Mundarme, Kolbenanhänge, starke zirkuläre Muskelfalte oberhalb jener Stelle, wo der Ringkanal zu erwarten wäre, abweichend das Gefäßsystem der Mundarme). Als Eigentümlichkeit des Kanalsystems, die auch von Mayer in die Genusdiagnose übernommen wurde (l. c.), wird angegeben, daß „each of the 4 interradial (canals) arise from the confluence of a Y shaped fork". Nach meinen Befunden bei *Mastigias albipunctata* ist dies jedoch nichts Besonderes, für *Versura* Eigentümliches. Die interradialen Rhopalarkanäle anastomosieren regelmäßig bald nach ihrem Ursprunge mit benachbarten Kanalwurzeln und zufällig kann eine derartige Anastomose auch den Habitus eines Y annehmen, wie von mir auch bei *Mastigias albipunctata* gefunden. Es scheint mir sehr fraglich, ob bei dem Exemplare Mayers tatsächlich in allen Oktanten die abgebildete gabelförmige Anastomose vorhanden ist. Wahrscheinlich hat Mayer sie nur in einem Oktanten beobachtet und diese Be-

obachtung schematisch auf die übrigen Oktanten übertragen. Ich glaube dies daraus schließen zu können, daß bei dem abgebildeten Exemplare die gabelförmige Anastomosenbildung auch nicht in allen Sektoren zu beobachten war. Hätte Mayer, ebenso wie dies Maas bei *Crossostoma anadyomene* (52, Tafel VII, Fig. 65) tat, die Armscheibe teilweise entfernt, um die tiefeindringenden Kanalwurzeln freizulegen, so wäre er ohne Zweifel auf seinen Irrtum gekommen. Die Angabe von Mayer „there is no definite ringcanal" ist wohl auch nur irrtümlich. Es findet sich hier nämlich genau dieselbe ringförmige Muskelfalte eingezeichnet, welche, wie ich S. 109/10 nachgewiesen habe, Anlaß dazu gab, daß Maas den von mir nachträglich festgestellten Ringkanal bei *Crossostoma anadyomene* übersah, ferner sind gerade dort, wo man den Ringkanal vermuten müßte, die Rhopalarkanäle auffällig verdickt. Ich glaube aus alledem schließen zu können, daß Mayer das Kanalsystem seiner *Versura maasi* in Anlehnung an die unrichtige Darstellung von Maas bei *Crossostoma anadyomene* falsch beobachtet hat, und daß dasselbe wahrscheinlich völlig mit demjenigen von *Crossostoma anadyomene* übereinstimmen, also dem Gefäßtypus *Mastigias* entsprechen dürfte. (Das Gefäßsystem der Mundarme (Fig. 21c, 60) mit fehlendem Stammkanal ist wahrscheinlich auch nicht richtig beobachtet.) Der Nachweis wäre natürlich mittels einer Injektion zu erbringen.

Damit würde der wesentlichste Unterschied zwischen *Versura anadyomene* und *Versura maasi*, die ja beide aus dem gleichen Faunengebiete stammen, fallen, woraus sich ergeben würde, daß beide Formen identisch sind.

Der Unterschied in der Beschaffenheit der Exumbrella und sonstige kleinere Abweichungen erscheinen, neben den übrigen weitgehenden Übereinstimmungen (s. oben S. 105) in den wesentlichsten Merkmalen, als geringfügig.

Goettes *Crossostoma* nov. spec. (26, S. 837) von Anjer und Singapore ist wohl identisch mit *Crossostoma anadyomene* Maas (52, S. 56), soweit sich dies aus der kurzen Beschreibung ersehen läßt*).

Aus diesen Ausführungen ergibt sich, daß zur Zeit von dem Genus *Versura* nur eine einzige sichere Art bekannt ist, nämlich *Versura anadyomene* (Maas) Mayer.

Versura anadyomene (Maas) Mayer

Crossostoma anadyomene Maas
Crossostoma sp. Goette
(Tafel I, Fig. 7; Tafel III, Fig. 27, 28.)

Maas gibt im Siboga-Werk eine ausführliche Beschreibung des einzigen vorhandenen Exemplars dieser Form (52, S. 54/61). Auf Grund der Nachuntersuchung und Injektion desselben Objekts, das vorzüglich erhalten ist, kann ich die Angaben dieses Forschers in einigen wesentlichen Punkten ergänzen.

Der Schirm und die Mundarme werden sehr genau und sorgfältig beschrieben. Maas findet große Ähnlichkeit im Bau der Mundarme mit *Lychnorhiza* durch die abgeplatteten membranösen Seitenästchen. Dies stimmt bis zu einem gewissen Grade auch mit der mir vorliegenden *Lychnorhiza arubae*. Weit ähnlichere, den Seitenflächen der Mundarme mit verbreiterter Basis aufsitzende, sich dann etwas verschmälernde und wieder fächerförmig verbreiternde membranöse Seitenästchen mit Saugkrausen finden sich jedoch bei *Thysanostoma*. Bei *Lychnorhiza* (und auch bei *Mastigias*)

*) Ob seine beiden Exemplare — a ohne, b mit langem Endkolben — miteinander identisch sind, scheint mir keineswegs ausgemacht.

finden sich wohl auch sehr selbständige fächerartig ausgebildete Seitenläppchen, doch sind die Seitenästchen, welche die Saugkrausen tragen, bei diesen Formen nie so membranös abgeplattet, sitzen nicht mit so langer Basis auf, sondern dieselben sind dort viel dicker, solider. Maas gibt sich alle Mühe, eine Ähnlichkeit im Bau der Mundarme seiner *Crossostoma* mit *Cotylorhiza* und *Netrostoma* zu konstruieren und ist im Zweifel, ob man hier nicht doch vielleicht von einer unicrispen Armform sprechen könnte, jedenfalls sei „die Reinheit der tripteren Verzweigung getrübt". Der Grund, warum das Verständnis der Armform für Maas so schwierig war, ist lediglich darin zu suchen, daß er das Kanalsystem der Arme nicht erkannt und verstanden hat. Seine Darstellung und Abbildung (52, Tafel VII, Fig. 66 u. 67) ist in vieler Hinsicht unrichtig, doch hat er immerhin einiges gesehen (vgl. Maas 52, Fig. 66 und 67, Tafel VII mit meinen Fig. 27 und 28, Tafel III).

Gefäßsystem der Mundarme. Der breite sinusähnliche Hauptkanal des Mundarms verläuft der abaxialen Kante parallel, jedoch nicht sehr genähert. Er zeigt ein deutliches doppeltes Lumen (im Injektionspräparat durch eine mittlere hellere Zone getrennt), im proximalen Teile weniger deutlich als mehr distalwärts, nur an der „Gabelstelle" der Unterarme verschmelzen die getrennten Lumina zu einem einheitlichen, um dann weit auseinanderzutreten und anscheinend zu zwei ganz selbständigen Gefäßen zu werden.

Maas hat diese beiden Lumina wohl gesehen (l. c. S. 57), da sie auch an nicht injizierten Mundarmen als zwei weißliche durch eine dunklere Zone getrennte Stränge sichtbar sind, spricht jedoch von dem der äußeren abaxialen Kante mehr genäherten Lumen als von „dem großen der abaxialen Kante mehr genäherten Hauptstamm", während das innere Lumen als „ein eigener schwächerer ventraler Kanal dem ersten parallel im Oberarm" bezeichnet wird. Dieser schwächere ventrale Kanal ist es, und nicht der Hauptkanal, welcher, „wie man es sonst von tripteren Formen erwarten sollte"*), die gesamte axiale Kante mit ihren Blättchen versorgt. „Derselbe erschöpft sich jedoch damit nicht, sondern geht merkwürdigerweise noch weiter und beteiligt sich auch noch an der Versorgung der abaxialen Krausen, so daß jeder Flügel mit seinen seitlichen Ästen ein zierliches Doppelgeflecht von Gefäßen erhält, das durch die membranöse Gallerte durchschimmert. Die Gefäße gehen, ohne miteinander zu anastomosieren, bis in die letzten Verzweigungen und teilen sich so in die Versorgung der Saugmündchen." In dieser Beschreibung sind viele richtige Beobachtungen enthalten, doch hat Maas das Gefäßsystem der Mundarme nicht auf das für alle tripteren Mundarme typische zurückführen können. Dies ist begreiflich, da er die Mundarme entweder gar nicht oder nicht genug injiziert zu haben scheint. Die Erkenntnis des Baues des Gefäßsystems ist hier auch dadurch erschwert, weil ja alle Gefäße und Gefäßchen verdoppelt sind.

Der Hauptstamm mit doppeltem Lumen entsendet zunächst, wie auch sonst immer bei tripteren Mundarmen der Fall, zu den ventralen Saugkrausen 5—6 senkrecht von seinem Verlaufe abgehende, hier doppelte, Seitenkanäle ab, die distalwärts immer länger werden. Dann folgt der durch Vereinigung zweier an verschiedenen Stellen entspringender größerer Längskanäle gebildete, die übrigen ventralen Saugkrausen tragenden Seitenästchen versorgende, ventrale (Doppel-) Längskanal, der bis zur Armspitze zu verfolgen ist. An der „Gabelstelle" entspringt der gerade zur Armspitze verlaufende einfache (der einzige einfache Kanal des Systems) Stammkanal. Nun treten

*) Von mir gesperrt.

die beiden Lumina des Hauptkanals als getrennte Kanäle weit auseinander, ziehen parallel eine Strecke weiter längs der abaxialen Kante des Unterarms bis zu den die obersten proximalen Saugkrausen tragenden Seitenästchen. In der Mitte ihres Verlaufs entsenden beide Kanäle gegen die Armspitze an zwei Stellen parallel verlaufende Längsgefäße, von denen das eine Paar mehr innen, das andre Paar mehr dem freien abaxialen Rande genähert verläuft. Die inneren Kanalpaare versorgen die breiten auf den Seitenflächen inserierenden Seitenästchen mit ihren Saugkrausen durch Abzweigung kleinerer Doppelkanälchen, die äußeren Kanalpaare dagegen die an den abaxialen-Rändern der Abaxialflügel entspringenden Seitenästchen mit ihren Saugkrausen. Sämtliche Längskanäle ziehen zur Armspitze. Dort findet, auch schon früher, eine Verbindung derselben durch einige ziemlich kräftige Queranastomosen statt. Die Doppelkanälchen, welche von den Längskanälen entspringen und die ventralen und abaxialen Saugkrausen versorgen, lösen sich in denselben auf und stehen durch ein Netzwerk kleiner Anastomosen miteinander in Verbindung. In die zwischen den Saugkrausen befindlichen Gallertkolben tritt ein einfacher Längskanal ein, der sich nicht verästelt. — Gegenüber dem allgemeinen für alle tripteren Mundarme geltenden Schema besteht hier nur der Unterschied, daß, bis auf den Stammkanal, alle Kanäle verdoppelt sind, ferner daß die besondere Breitenausdehnung der auf den Seitenflächen entspringenden Seitenästchen zur Ausbildung spezieller Kanäle für dieselben geführt hat.

Die Mundarme von *Crossostoma* sind also tripter, mit besonders starker Entwicklung der tief eingeschnittenen sehr selbständigen Seitenläppchen*).

Die Mundrosette. Da die Arme hier weit vom Zentrum der Armscheibe entspringen, bleibt in der Mitte ein ziemlich großer flacher Teil der Armscheibe, der mit unregelmäßig angeordneten Saugkrausen und Peitschenfilamenten besetzt ist. Maas bildet in Fig. 68, Tafel VII, die im Zentrum der Armscheibe befindliche „Mundrosette" ab, die dadurch „zustande kommt, daß die 2 × 4 Krausenkanten der Oberarme nicht in den bekannten Kreuzlinien im Zentrum zusammenlaufen, sondern daß sich hier eine Anzahl isolierter Saugkrausenstücke, ebenfalls auf besonderen Blättchen stehend, wie an den Armen, finden" (S. 58). Ich kann hier an demselben Exemplar keine besondere „Mundrosette", wie sie Maas abbildet, finden. Ein Vergleich der Mundrosette bei den Siboga-Exemplaren von *Cassiopeia andromeda* var. *malayensis*, die ich nachuntersuchen konnte (vgl. Maas 52, Fig. 29, Tafel IV), ergab, daß hier tatsächlich eine solche vorhanden, viel deutlicher als hier ausgebildet ist und sich scharf von den Saugkrausen der Arme abhebt. Auch bei verschiedenen weiblichen Exemplaren von *Mastigias albipunctata* kann man beobachten, wie die von den Armen kommenden Saugkrausen tragenden Seitenästchen auf der Armscheibe zentralwärts immer kleiner werden, bis die Saugkrausen endlich direkt auf der Armscheibe aufsitzen, was Maas auch richtig von *Crossostoma* angibt. Manchmal kann man auch losgelöste Gruppen solcher Saugkrausen auf der Armscheibe von *Mastigias*-Exemplaren finden, die nicht mehr im Zusammenhang stehen mit den reihenweise angeordneten Saugkrausen auf den Mundarmen. — Manchmal sind sie sternförmig angeordnet, oft jedoch auch ganz dicht unregelmäßig zwischen dem dichten Gewirr von Peitschenfilamenten, wie sie für die weiblichen *Mastigias*-Exemplare so charakteristisch sind.

Ich kann in der vielerörterten Mundrosette keine Bildung sui generis erblicken, da ich die Anordnung der Saugkrausen, die allenfalls so bezeichnet werden könnte, gleichfalls bei

*) An einem Mundarm wurden Fenster in der Gallertmembran beobachtet. Vergl. S. 150.

weiblichen *Mastigias*-Exemplaren angetroffen habe, sondern halte sie für einen weiblichen sekundären Sexualcharakter, der mit der Brutpflege in engstem Zusammenhange steht, indem diese Saugkrausen zur Anheftung der jungen Brut dienen.

Überdies entspricht die Maassche Abbildung nicht den Verhältnissen, wie sie bei dem Siboga-Exemplar, das mir vorliegt, tatsächlich zu beobachten sind. Eine mittlere, von den übrigen so scharf abgegrenzte Gruppe von Saugkrausen, von welcher die auf den Mundarmen inserierenden sternförmig ausstrahlen, ist nicht zu sehen.

Im übrigen steht Maas dem Merkmal „Mundrosette" selbst recht skeptisch gegenüber. So schreibt er (52, S. 55), daß bei *Cassiopeia frondosa* nach der Tilesiusschen Abbildung die Rosette „keine besondere Bildung", sondern nur durch die zahlreichen, der Brutpflege dienenden zentralen Gallertblättchen veranlaßt zu sein scheint.

An einer anderen Stelle (l. c., S. 77) schreibt Maas: „ *Leptobrachia* und *Leonura* sollen nur durch eine zentrale Zottenrosette unterschieden sein; den Mangel der letzteren bei *Leptobrachia* . . . kann ich aber nur als einen individuellen (oder höchstens sexuellen) Unterschied gelten lassen. *Leonura* ist daher als Gattung nicht aufrechtzuerhalten."

Das Genusmerkmal „Mundrosette" hat nach meiner Ansicht keinerlei diagnostischen Wert und sind demnach alle lediglich auf diesem beruhenden Genera einzuziehen (vgl. die Ausführungen S. 16). Maas hält das aus platten Kolben gebildete Mittelfeld der *Cassiopeia* für etwas anderes, mit der bei *Crossostoma* vorkommenden Bildung nicht zu Verwechselndes, da sie hier im Zusammenhang mit der Verästelungstendenz der Mundarme steht. Ich halte dagegen beide Bildungen für gleichwertig, beide als sekundäre Sexualcharaktere im Dienste der Brutpflege (vgl. meine Ausführungen bei *Cassiopeia*, S. 70). Maas fällt es auf, daß die Zottenrosette bei *Versura palmata* Haeckels fehlt, wo doch die gleiche Verästelungstendenz der Arme besteht. Offenbar war das Haeckel vorliegende Exemplar ein Männchen, daher das Fehlen der Zottenrosette leicht erklärlich.

Die Beschreibung des Gefäßsystems des Schirmes, wie sie Maas (52, S. 58) gibt, sowie seine Abbildung (l. c., Tafel VII, Fig. 65) ist in mehrerer Hinsicht ergänzungsbedürftig. Maas scheint wohl dasselbe mit einer roten Flüssigkeit injiziert zu haben, jedoch in nicht ausreichendem Maße, da in die breite periphere Zone der Farbstoff nicht eingedrungen ist (bis auf die Randläppchen, deren Netzwerk deutlich hervortritt).

Vor allem ist ein nicht sehr breiter, jedoch deutlich sichtbarer Ringkanal vorhanden (Tafel I, Fig. 7). Derselbe ist allerdings nicht ohne weiteres sichtbar, weil er durch eine ziemlich starke darüberliegende kreisförmig die ganze Subumbrella umziehende Falte der Muskulatur verdeckt ist, die sich über den Ringkanal legt. Überdies liegt er in einer Rinne, die dadurch gebildet wird, daß hier der innere dickere Teil der Schirmgallerte stufenförmig in den peripheren dünneren übergeht. In der innersten Ecke dieser Stufe liegt der Ringkanal und darüber die Muskelfalte. Zieht man jedoch mittels zwei Pinzetten die Falte auseinander, so daß die Subumbrella glatt erscheint, so sieht man in dem injizierten Quadranten sehr deutlich den Ringkanal, der das Anastomosennetz in ein extrazirkuläres, ziemlich breites, bis in die Randläppchen reichendes feinmaschiges und ein intrazirkuläres weitmaschiges zerlegt. Im Texte schreibt Maas (52, S. 59): „Ein besonderer Ringkanal ist nicht zu sehen." In seiner Fig. 65 ist wohl die zirkuläre Falte der Muskulatur abgebildet, aber nicht der darunter liegende kongruente Ringkanal, während

Maas in seiner Übersicht der Genera (l. c., S. 81) das Kanalsystem der Umbrella ganz richtig schildert, mit Ringkanal. Daß Maas hier einen Ringkanal angegeben hat, in seiner Beschreibung jedoch nicht (l. c., S. 58), ist wohl nur auf ein Versehen zurückzuführen.

Sämtliche acht Rhopalarkanäle gehen bis zum Schirmrand. Die vier perradialen von den sehr langen, schmalen Magenkreuzschenkeln ausgehenden sind kürzer und stärker als die interradialen kolbenförmig verdickt und anastomosieren seitlich fast gar nicht. Die interradialen Kanäle fallen dadurch auf, daß sie anfangs dünn, nicht dicker als die übrigen Kanäle des intrazirkulären Anastomosennetzes sind, gegen den Ringkanal zu jedoch dicker werden, wie dies von Maas bereits ganz richtig beobachtet und abgebildet wurde. Zwischen den perradialen und interradialen Radialkanälen ist ein unregelmäßiges Anastomosennetz ausgespannt, das, in der Nähe der Magen-Meuzschenkel weitmaschig, gegen den Ringkanal zu engmaschiger wird. Dasselbe steht mit dem kragen, dem Ringkanal und den beiderseitigen Rhopalarkanälen in direkter Verbindung*). Am Magenrande sind in jedem Oktanten ca. zehn Kanalwurzeln zu zählen. Daß die Anastomosen des intrazirkulären Netzes in den Interradien „außerordentlich weit zentralwärts eindringen", ist nichts für Crossostoma Eigentümliches, da die gleiche Erscheinung auch bei *Mastigias* und *Thysanostoma* zu beobachten ist.

Wir haben also einen Gefäßtypus vor uns, der demjenigen von *Mastigias* und *Thysanostoma* sehr ähnlich ist, bis auf den Unterschied, daß die interradialen Rhopalarkanäle hier nicht fast gleichmäßig dick bis zum Schirmrand gehen, sondern in der Mitte ihres Verlaufs in der Nähe des Ringkanals etwas verdickt sind. Dieser Unterschied, an sich geringfügig, verliert noch mehr an Bedeutung durch die Auffindung einer Abnormität im Kanalsystem bei einem Exemplar von *Mastigias albipunctata*, das an andrer Stelle ausführlich beschrieben werden wird. An diesem Exemplar finden wir nämlich ganz dasselbe Verhalten der Radiärkanäle wie hier bei *Crossostoma*: Dieselben keulenförmigen perradialen, dieselben gegen den Ringkanal zu verdickten interradialen Rhopalarkanäle. Da es sich dabei ganz zweifellos um ein *Mastigias*-Exemplar handelt, spricht dieser Befund gleichfalls für die nahe Verwandtschaft der Genera *Crossostoma* und *Mastigias*.

Die Muskulatur ist rein zirkulär. Die starke zirkuläre Falte derselben, die konzentrisch mit dem Ringkanal verläuft und denselben überdeckt, ist von Maas zwar dargestellt in seiner Fig. 65, Tafel VII, wird jedoch in seiner Beschreibung nicht erwähnt. Diese kreisförmige Falte teilt die Muskulatur in einen peripheren schmäleren Teil, der durch schmälere Verdünnungsstreifen der Muskelstränge gegenüber den inneren durch breite Gallertbrücken im Verlaufe der Radialkanäle unterbrochenen Muskelzügen in acht Sektoren zerlegt wird. Bei *Versura palmata* bildet Haeckel auf Tafel XXXIX, Fig. 12 besondere Knotenpunkte der Muskelleisten ab, gegen welche die Querfalten der Muskulatur konvergieren (30, S. 607), welche Maas „nicht wahrnehmen konnte", die jedoch deutlich an dem Exemplare sichtbar sind. Die genaueren Verhältnisse der Armscheibe, deren Kanalsystem, konnten nicht untersucht werden, da das Exemplar als Unikum geschont werden mußte. Doch scheinen dieselben, soweit sich ohne Sektion beurteilen läßt, sowie nach den Angaben von Maas eine weitgehende Ähnlichkeit mit jenen von *Mastigias* und *Thysanostoma* zu zeigen (weite Subgenitalostien, schmälere Pfeiler, Mangel an Papillen, niedriger, einheitlicher Subgenitalporticus usw.).

*) Die seltene Anastomosenbildung der perradialen Hauptkanäle erinnert an das ähnliche Verhalten bei *Mastigias occellata* und *albipunctata*.

5. Fam. *Leptobrachidae*

Mit langen riemenförmigen Mundarmen.
Mit den Genera: *Thysanostoma, Lorifera, Leptobrachia.*

Genus *Thysanostoma.* L. Agassiz 1862

Literatur bei Mayer (60, S. 691).

Rhizostome mit dreiflügeligen sehr verlängerten riemenförmigen dünnen Mundarmen, die proximal sehr selbständige sekundäre Seitenästchen tragen und bis zum distalen Ende mit Saugkrausen besetzt sind. Oberarme kurz, teilweise verwachsen. Unterarme ohne Terminalknopf oder sonstige Anhänge. Kanalsystem dem Kanaltypus *Mastigias* ähnlich, jedoch mit weniger Kanalwurzeln. Ringkanal vorhanden. Acht Rhopalarkanäle, dazwischen intrazirkuläres weitmaschiges, extrazirkuläres engmaschiges bis in die Randläppchen reichendes Anastomosennetz, das mit dem Magen, dem Ringkanal und den beiderseitigen Rhopalarkanälen in Verbindung steht. Subgenitalporticus niedrig, einheitlich. Subgenitalostien breit. Keine Subgenitalpapillen. Armscheibe quadratisch mit vier Hauptkanälen für die Mundarme. Magenkreuzschenkel lang und schmal. Muskulatur ringförmig. Exumbrales Sinnesgrübchen ohne Falten.

Kritik des Genus. Von der Genusdiagnose Mayers unterscheidet sich die obige außer durch Erwähnung einiger minder wichtiger Merkmale durch genauere Beschreibung des Gefäßsystems. Von dem „nahverwandten" Genus *Lorifera* (*Himantostoma*) unterscheidet sich das Genus *Thysanostoma* nach Haeckel (30, S. 627) durch die viel geringere Ausbildung des Patagiums und den Mangel der secundären Krausen in den oberen Teilen der Unterarme und der Endkolben an den Mundarmen (vgl. die Ausführungen S. 114/117).

Kritik der Spezies. Von diesem Genus gibt es nur die eine gute Art *Th. thysanura* Haeckel.

Melitea brachyura Lesson = *Rhizostoma brachyura* Lesson aus den Gewässern von Neu Guinea ist, soweit sich aus der oberflächlichen Abbildung (47, Tafel 80) und schlechten Beschreibung Lessons erkennen läßt, zweifellos identisch mit *Th. thysanura.*

Thysanostoma denscrispum Kishinouye (38) aus den japanischen Gewässern (vgl. auch 41, S. 23) ist von Maas und Mayer mit Recht als Jugendstadium von *Th. thysanura* erklärt worden; nicht nur wegen der gewölbten Umbrella und den sehr viel kürzeren Mundarmen, sondern auch, wie ich hinzufüge, wegen der geringeren Anzahl der Kanalwurzeln. Kishinouye (38, S. 136) betont die Ähnlichkeit seiner Meduse mit dem Genus *Crambessa.* Ich möchte dagegen eher behaupten, daß dieselbe dem *Acromitus flagellatus* sehr ähnlich sieht, besonders in bezug auf die Form der Glocke und der Mundarme, welche Meduse ja auch wohl deshalb irrtümlich für eine *Himantostomide* gehalten wurde (vgl. meine Ausführungen S. 130/131).

Thysanostoma thysanura Haeckel

Synonyme bei Mayer (60, S. 692).

1 Exemplar: Reede van Bandjar (bij Rembang), N. K. van Java, Buitendijk, Aug. 1907. Nr. 148.
Mit Bemerkung auf der Etikette: umbrella rand paars, mondvoelers donkerbruin.
1 Exemplar: Amboina (keine weitere Angabe). Nr. 149.

(Tafel I, Fig. 6; Tafel III, Fig. 22 u. 23; Textfig. 5 u. 6.)

Da diese Form durch die Arbeiten von Haeckel (30) und vor allem Schultze (67), Kishinouyes (41) gut bekannt ist, beschränke ich mich hier auf einige ergänzende Bemerkungen.

Exemplar Nr. 148

Glocke 105 mm Durchmesser, 40 mm Höhe. Exumbrella mit dichtstehenden unregelmäßig geformten, keine deutlichen Polygone bildenden durchscheinenden Nesselwarzen bedeckt, zwischen denen ein weißliches Netzwerk von Nesselzellen sich ausspannt. Die Nesselwarzen reichen bis zum äußersten Rand der Läppchen, sind dort am kleinsten, in der Nähe des Apex am größten. Dies stimmt mit der Beschreibung Kishinouyes seiner japanischen *Th. denscrispum*, während gewöhnlich „polygonale Täfelung" der Exumbrella angegeben wird (vgl. Lessons Abbildung Tafel 80).

Randläppchen. Auf die Schwierigkeit der Zählung der Randläppchen hat insbesondere Schultze (67, S. 446), dem wir die genaueste Beschreibung dieser Form verdanken, aufmerksam gemacht. Ihre Form, Breite und Zahl ist sehr wechselnd. — Ihre Breite variiert zwischen 2—4 mm. Ihre Zahl schwankt von Oktant zu Oktant (Kishinouye 38, S. 134). Meist sind die Velarläppchen stumpf, abgerundet, dazwischen finden sich solche mit zwei Zipfeln, ja auch mit drei Zipfeln. Es ist oft schwer zu entscheiden, ob ein Randläppchen mit drei Zipfeln oder drei Randläppchen vorliegen. Wie aus Textfig. 5 ersichtlich, sind am Rande der Exumbrella ziemlich tiefe breite Randfurchen von größerer oder geringerer Länge, die sich zwischen den Randläppchen verlieren. Die längeren Gallertfurchen, die weiter hinaufreichen, schließen längliche ziemlich stark gewölbte Partien ein, die oft selbst wieder durch kürzere Furchen durchzogen sind. Man kann nun ganz verschieden zählen, indem man jedes einzelne Läppchen zählt, oder die zwischen zwei längeren Furchen liegenden Partien als zu einem Läppchen gehörig auffaßt, das entweder ungeteilt bleibt oder in zwei oder drei Teile zerfällt. Ich gebe hier zwei solche verschiedene Zählungen der Läppchen:

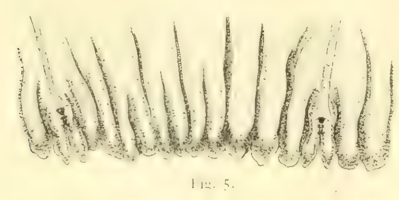


Fig. 5.
Thysanostoma thysanura. Gallertfurchen und Schirmrand.

8	10	7	9	9	9	9	8 =	69
13	14	11	10	12	11	15	14 =	100

Man müßte also, wie Schultze schreibt, zuerst feststellen, wie gezählt werden soll, die peripheren Läppchen oder die mehr zentralen zwischen zwei größeren Gallertfurchen liegenden Partien (67, S. 446). In einem solchen Falle, wo dem subjektiven Ermessen des Zählenden freies Spiel gelassen ist und jeder Untersucher verschieden zählt, ferner wenn die Zahl der Randläppchen von Oktant zu Oktant wechselt und noch überdies die Zahl mit zunehmendem Alter sich verändert, ist der Zahl der Randläppchen wohl kaum ein größerer systematischer Wert beizumessen.

Ich stimme daher Kishinouye bei, wenn er sagt (38, S. 134), daß „the number of the marginal lobes is not much reliable for determination of the species". Während Schultze die zweizipfelige Form der Randläppchen für die charakteristische des erwachsenen Tieres hält, bin ich eher der Ansicht, daß es die runde stumpfe einlappige ist. Die von ihm erwähnten „Schaltstücke" konnte ich nicht finden.

Die Okularläppchen sind viel schmäler als die Velarläppchen, gestreckt und lanzettlich geformt.

Die Rhopalien haben ein kleines seichtes dreieckig gestaltetes Sinnesgrübchen ohne Falten, der Sinneskolben hat rötlichbraunes Pigment.

Der Subgenitalporticus geräumig, einheitlich. Die Subgenitalostien ca. dreimal so breit wie die dazwischenliegenden Armpfeiler, keinerlei Subgenitalpapillen. Von einem Patagium, wie es von Haeckel bei den naheverwandten *Lorifera* beschrieben wird, ist nichts zu sehen. Die Armscheibe ist überall sehr dick, hart und nach außen mit einer scharfen ca. quadratischen Kontur abgegrenzt. Oberarme kurz, nur sehr wenig verwachsen. Magenkreuzschenkel lang und schmal.

Die acht Mundarme (zwei davon teilweise abgerissen) sind von verschiedener Länge, der längste mißt 270 mm also weit mehr als die doppelte Länge des Schirmdurchmessers. Oberarme ca. 25 mm lang. (Taf. III, Fig. 22 und 23.)

Trotz ihrer von der normalen so stark abweichenden Form sind die Mundarme doch als tripter zu erkennen, besonders an der Basis, aber auch in den distalen Teilen sind die zu den einzelnen Armflügeln gehörenden Seitenästchen mit ihren Saugkrausen durch tiefe Längsfurchen von einander getrennt.

Allerdings wird in den distalen Partien der triptere Habitus der Armform durch starkes Übergreifen der Seitenästchen auf die Flächen und starke Längenentwicklung derselben etwas verwischt. Charakteristisch für diese Mundarme sind die schmalen Flügel und die auf die Seiten übergreifenden tief eingeschnitten sehr breiten Seitenästchen, die fast zu sekundären Flügelchen werden (ähnlich wie von Maas 52, S. 75 beschrieben und wie bei *Himantostoma* durch Haeckel, bei *Crossostoma anadyomene* Maas von Maas und mir beschrieben). Besonders die proximalen Seitenästchen inserieren an sehr langer Basis.

Von einem gallertigen Terminalknopf oder sonstigen Anhängen an den Mundarmen keine Spur.

Auf der zentralen Armscheibe sind massenhaft feine einfache oder verästelte Fäden zwischen den zahlreichen direktr de Armscheibe aufsitzenden Saugkrausen zu sehen. Diese Fäden (Peitschenfilamente?) haben die Form eines mit rundlichen Vorwölbungen besetzten zylindrischen Röhrchens; diese unregelmäßig angeordneten warzenähnlichen Vorwölbungen sind dicht mit Nesselwarzen besetzt (Textfig. 6). Zwischen diesen Fädchen finden sich zahlreiche weißliche Eier in vorgeschrittenen Stadien der Furchung und Planulae. Das Exemplar ist ein Weibchen. Übereinstimmende Befunde bezüglich der Armscheibe bei Schultze.



Fig. 6. *Thysanostoma thysanura*. Filament von der Armscheibe, bäumchenartig verzweigt, hydroidpolypähnlich.

Das Gefäßsystem der Umbrella. Der Ringkanal und die acht Rhopalarkanäle sind durch größeres Kaliber als das dazwischen ausgespannte 5—8 (?) Kanalwurzeln aufweisende Anastomosennetz ausgezeichnet. Dasselbe ist etwas weitmaschiger und weniger unregelmäßig, die „Inseln" breiter als wie von Schultze 67, Tafel XXXII, Fig. 3 dargestellt, es entspricht mehr der Fig. 5 Haeckels (30, Tafel XXXIX).

Gegenüber den in manchen Punkten ungenauen (Haeckel, Schultze) oder widersprechenden (Hamann, Kishinouye) Beschreibungen des Gefäßsystems der Mundarme ist zu betonen, daß es dem für alle tripteren Mundarme typischen Schema der Gefäßversorgung entspricht — woraus gleichfalls mit Sicherheit der triptere Bau der Mundarme sich erschließen läßt. Wir können auch hier den (einfachen) Stammkanal und die drei, die Saugkrausenreihen auf den Flügeln versorgenden (Doppel-) Kanäle beobachten (Tafel III, Fig. 22 und 23). Zunächst

spaltet sich, unmittelbar nach dem Eintritt des Hauptkanals in den Unterarm, der ventrale Ast ab, der hier doppelt ist, dann folgt (in der Seitenansicht) der dünnere einfache Stammkanal, der als Fortsetzung des Hauptkanals bis zum distalen Armende zieht, endlich, an der Gabelstelle, löst sich das ganze Gefäßsystem auf, indem ein doppelter Ast zu den proximalen oberen Saugkrausen tragenden Seitenästchen zieht, ein andrer, gleichfalls doppelter, längs der Ansatzstellen der die abaxialen Saugkrausen tragenden Seitenästchen verläuft. Alle Längskanäle ziehen bis zur Armspitze und anastomosieren hier, sind aber auch schon in ihrem früheren Verlaufe durch zahlreiche Queranastomosen mit dem Stammkanal verbunden. In jeden Seitenast tritt ein Seitenkanal ein, der sich innerhalb der Saugkrausen zu einem komplizierten Anastomosennetz auflöst und jedes Läppchen mit Kanälchen versorgt. Im ganzen ein sehr ähnliches Verhalten wie bei der Maasschen *Crossostoma*. Das Gefäßsystem der Mundarme ist am besten durch die Beschreibung Kishinouyes bekannt geworden (38), der alle vier Kanäle gesehen, jedoch nichts davon erwähnt, daß sie mit Ausnahme des Stammkanals doppelt sind. Schultze gibt auf Taf. XXXIII in Fig. 3 eine sehr schöne Abbildung des proximalen Teils des Gefäßsystems, jedoch keine nähere Beschreibung.

Dagegen ist die Angabe Hamanns (32, S. 257), daß „die Oberarmgefäße sich an der Basis des Unterarms in drei Nebengefäße teilt, ohne sich selbst fortzusetzen“, unrichtig. Aus seiner Fig. 3, Tafel IX geht jedoch hervor, daß er die zwei seitlichen Doppelkanäle wohl gesehen hat. („Der 3. Kanal ist jedoch nicht zu sehen.“ Figurenerklärung S. 284.)

Muskulatur aus kräftigen Ringfasern mit starken Stützleisten gebildet.

Gonaden (♀) gut ausgebildet, Gastralfilamente lang, fingerförmig, zahlreich.

Färbung im Leben: Umbrellarrand pfirsichfarben, Mundarme dunkelbraun. Dies stimmt mit Mayers Angabe über ein Exemplar aus den philippinischen Gewässern sehr gut überein (62, S. 228), Im konservierten Zustande Glocke hyalin, Schirmrand, Saugkrausen grünlich-gelblich, Muskulatur grünlich, Gonaden rosa.

Das Exemplar Nr. 149 von Amboina hat einen Schirmdurchmesser von 65 mm, ist ganz flach. Der eine unbeschädigte Mundarm hat eine Länge von 120 mm, Oberarm 15 mm. Subgenitalostien ca. viermal so breit als Armpfeiler. Zahlreiche feine Filamente im Zentrum der Armscheibe. ♀. Färbung gelblich. Nicht gut erhaltenes Exemplar.

Vorkommen: Keine häufige Form im Malayischen Archipel; auch in den philippinischen und japanischen Gewässern verbreitet. Von der Siboga-Expedition in einem Exemplare erbeutet, auch im Museumsmaterial nur durch zwei Exemplare vertreten.*)

Genus *Lorifera* Haeckel. 1879

Synonyme bei Mayer (60, S. 693).

Vgl. auch die Synonyme Mayers bei *Lorifera lorifera* Haeckel (l. c., S. 694), *Lorifera lorifera* var. *pacifica* (l. c., S. 695) sowie *Lorifera flagellata* (l. c., S. 695).

Das Genus *Lorifera* — der Name *Himantostoma* ist bereits seit 1853 für ein Dipterengenus in Verwendung (Mayer S. 693) — unterscheidet sich von dem nahverwandten Genus *Thysanostoma* nach Haeckel durch folgende Merkmale:

*) Anmerk. bei d. Korrektur. Nachträglich fand sich zwischen anderem Materiale noch 1 Exemplar, das wegen seines Fundortes nicht ohne Interesse ist: Nr. 183, Schädler, N. Guinea (Skroë), Mei 1897 von ca. 100 mm Schirmbreite, Mundarme über 200 mm lang, mäßig erhalten.

1. Durch den krausenlosen Terminalknopf, 2. durch Einschaltung von sekundären Krausen zwischen die drei schmalen Krausenreihen der Unterarme, 3. durch das schwimmhautähnliche Patagium, das die rudimentären Oberarme verbindet. Dazu käme 4. nach Mayer auf Grund der Befunde von Maas das Sinnesgrübchen mit radiären Falten.

Von den bisher bekannten Spezies ist nur *Lorifera lorifera* Haeckel und die wohl mit derselben identische Lokalvarietät *L. pacifica* Schultzes soweit beschrieben, daß sie einer kritischen Untersuchung standhalten.

Himantostoma Lesueurii L. Agassiz aus dem chinesischen Meer, nach Mayer ebenfalls identisch mit *L. lorifera*, ist nach der Originalbeschreibung kaum wiederzuerkennen, — Species incerta.

Von *Himantostoma flagellata* Haeckel von den Sandwichinseln liegt nur eine ganz oberflächliche Beschreibung vor. „Leider konnte ich keine eingehende anatomische Untersuchung vornehmen, Indessen genügte schon eine flüchtige Betrachtung, um mich zu überzeugen, daß diese Art zwar der vorhergehenden (*L. lorifera*) nächstverwandt, aber zugleich spezifisch verschieden ist.“ Genauer werden nur die an Zahl und Form verschiedenen Randläppchen beschrieben. Die Arme sind bei *L. lorifera* länger und stärker (30, S. 629).

Viel ausführlicher und genauer sind die Angaben von Maas. Ich habe jedoch (s. unten S. 130/131) ausführlich dargelegt, daß hier eine irrtümliche Bestimmung vorliegt und daß die von Maas unter dem Namen *Himantostoma flagellatum* beschriebene Meduse dem Genus *Acromitus* der *Dactyliophorae* angehört. Somit sind die Angaben von Maas nicht auf die Haeckelsche Spezies zu beziehen. Das ist besonders wichtig, weil dadurch die in der Genusdiagnose Mayers (60, S. 694) enthaltene Angabe auf Grund der Befunde von Maas „Sinnesgrübchen mit Radiärfalten“ sich als irrtümlich erweist. Die Spezies *flagellata* Haeckels ist somit gleichfalls incerta.

Mayer beschreibt sehr oberflächlich (62, S. 229; 61, S. 197/98) ein sehr beschädigtes Exemplar von *Lorifera lorifera* var. *pacifica* aus den philippinischen Gewässern. Zur Charakterisierung dieser Beschreibung sei nur darauf hingewiesen, daß Mayer in seiner Genusdiagnose von „a well developed exumbrella pit with radiating furrows“ spricht, in der Beschreibung des Exemplars selbst ausdrücklich „no exumbrella pit“ hervorhebt.

So bleiben für die Beurteilung des Genus (*Himantostoma*) *Lorifera* nur die Angaben Haeckels und Schultzes über *Lorifera* als Basis.

Zunächst ergibt sich für die Diagnose, daß bei *Lorifera* von einem Sinnesgrübchen mit radiären Falten keine Rede ist, sondern, daß — wie bei allen *Kolpophorae* — das Sinnesgrübchen ohne Radiärfalten ist.

Was das Patagium betrifft, dem „Halskragen“, der schwimmhautartig die Oberarmbasen miteinander verbindet, so ist es damit eine eigene Sache. Eine ganz ähnliche Membran hat Haeckel bei *Crambessa* (*Mastigietta*) *palmipes* beschrieben, doch soll sie nach Schultze nur infolge schlechten Erhaltungszustandes der Haeckelschen Exemplare dieses Aussehen haben, in Wahrheit jedoch „eine vertikale an acht Stellen (in der Fortsetzung der freien Oberarmstümpfe) verdickte Gallertplatte, ein Patagium in rein topographischem Sinne“, sein (S. 453).

Maas will eine ähnliche Bildung bei einer *Himantostoma flagellatum* (*Acromitus flagellatus mihi*) gefunden haben, wo sie sich jedoch bei gut konservierten Exemplaren als der stark erhöhte und verdickte Rand der Armscheibe zwischen den an der Basis ein wenig verwachse-

nen Armen herausstellt. Nehmen wir an, daß ein Patagium bei *Crambessa* (*Mastigietta*) *palmipes* und *Lorifera lorifera* Haeckels tatsächlich vorhanden ist, woran auf Grund der genauen Angaben Schultzes wohl kaum zu zweifeln ist, so sei darauf hingewiesen, daß weder Haeckel noch Schultze die Begründung eines neuen Genus auf dieses Merkmal hin für gerechtfertigt hielten. Gehen wir analog vor wie die genannten Forscher, so können wir dem Patagium keinen generischen Wert zuschreiben, sondern höchstens einen spezifischen (vgl. die Ausführungen S. 15/16 der Vergl. Anatomie).

Die „Einschaltung von sekundären Krausen zwischen den drei schmalen Krausenreihen" oder die „Ausbildung von drei kürzeren Nebenflügeln an den Unterarmen" (Haeckel S. 628) wurde von Schultze auf Grund der Untersuchung der Originalexemplare dahin richtig gestellt (68, S. 155), daß sich „die für die Gattung *Lorifera* charakteristischen sekundären Krausen der oberen Armabschnitte von den Verästelungen und Lappenbildungen, wie sie sich an den Saugkrausen der meisten Rhizostomeen finden, nur durch ihre Lage unterscheiden. Statt mit der Saugkrausengruppe, von der sie sich abzweigen, in enger Berührung zu bleiben, isolieren sie sich und schieben sich als scheinbar selbständige Bildungen zwischen die drei Hauptflügel der Arme ein." Wir haben es demnach mit sehr selbständigen Saugkrausen tragenden Seitenästchen der Mundarme zu tun, deren Insertionsstelle nicht mehr auf der Kante, sondern auf den Seitenflächen liegt. Ganz Ähnliches habe ich auch an den Mundarmen von *Thysanostoma* beobachtet; auch hier die breiten Basen der Seitenästchen, die auf den Flächen inserieren (Ähnliches zeigt auch *Versura* Tafel III, Fig. 27 und 28). Vergleiche ferner die Abbildung Schultzes von *Thysanostoma* (67, Tafel XXXIII, Fig. 3), wo dies deutlich zu beobachten ist. In dieser Hinsicht besteht also zwischen *Thysanostoma* und (*Himantostoma*) *Lorifera* kein Unterschied.

Betrachten wir die Form der Mundarme der beiden Genera, welche nach der Darstellung Haeckels in den distalen Partien voneinander verschieden sein sollen, wovon er jedoch in der Genusdiagnose nichts erwähnt. In seiner Beschreibung der Mundarme von *Himantostoma* (*Lorifera*) (30, S. 628) schildert Haeckel die untere Hälfte derselben „bandförmig, zweischneidig; der untere riemenförmige Teil ist sehr dünn und durchsichtig". Dies würde allerdings einen sehr wesentlichen Unterschied gegenüber den auch in distalen Teilen stets tripteren Mundarmen von *Thysanostoma* bedeuten. Schultze (67, S. 155) stellt jedoch auch in diesem Punkte die Beschreibung nach Untersuchung der Originalexemplare Haeckels richtig: „Alle drei Hauptflügel der Saugkrausen lassen sich bis zur Ansatzstelle des Endknopfes verfolgen, die Unterarme sind also in ihrem Distalteil nicht zwei-, sondern (wie ich mich überzeugt habe, auch am Original) in ihrer ganzen Länge dreiflügelig, wenn sich die zarten Flügel auch meist derart aneinanderlegen, daß in der distalen Hälfte die Arme als zweischneidige platte Riemen erscheinen." Daraus ergibt sich die vollständige Übereinstimmung der Mundarme von *Lorifera lorifera* Haeckels mit jenen von *Thysanostoma thysanura* — bis auf den Terminalknopf.

Auf Grund der Erfahrungen, die beim Genus *Mastigias* gewonnen wurden, ist der Gallertendkolben, der angeblich ein für dieses Genus so bezeichnendes Merkmal darstellt, ein Kennzeichen von sehr zweifelhaftem diagnostischen Werte. Es lassen sich, wie oben ausführlich auseinandergesetzt (S. 27, 96), Medusen als *Mastigias* erkennen, ob sie nun den Gallertendkolben haben oder nicht. —

Haben bisher alle Unterscheidungsmerkmale zwischen *Lorifera* und *Thysanostoma* versagt, so ist auch der Terminalknopf wohl kaum als ausreichendes Unterscheidungsmerkmal zu betrachten. Die Bildung eines Terminalknopfes kann durch eine Entwicklungshemmung unterbleiben, es kann sich um individuelle Wachstumsdifferenzen einzelner Körperpartien handeln. Ich verweise diesbezüglich außer auf meine Ausführungen auf S. 96 auf die Diskussion von Maas (52, S. 70) bei *Mastigias*.

Mit dem Terminalknopf würden somit sämtliche Unterscheidungsmerkmale im Stich lassen.

Vergleichen wir dagegen unbefangen die Abbildungen Haeckels von *Thysanostoma* und *Himantostoma* (*Lorifera*) und ziehen dabei noch die schönen Abbildungen Schultzes mit heran, so finden wir gegenüber dem Versagen der Unterscheidungsmerkmale sehr weitgehende Übereinstimmung beider Genera in folgenden Punkten: Habitus des Schirms, der Mundarme, Gefäßsystem nach dem Typus *Mastigias* [die kleine Abweichung bei *Lorifera* Haeckels — die beginnende Ausbildung von Interrhopalarkanälen gegenstandslos, weil individuell (nach Schultze)], Kanalversorgung der Mundarme, Armscheibe, Färbung.

Ich komme daher zum Ergebnis: Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß Haeckels (*Himantostoma*) *Lorifera lorifera* identisch ist mit *Thysanostoma thysanura*, daß beide jedenfalls einem Genus angehören und höchstens verschiedene Spezies desselben darstellen (Verschiedenheit der Randläppchen usw.). Vielleicht stellt, was natürlich an weiterem Materiale noch nachzuprüfen wäre, *Thysanostoma* nur eine Entwicklungshemmung von *Lorifera* dar, bei der die Ausbildung des Endknopfes unterblieben ist. Sollte sich bei einer Neuuntersuchung das Patagium als gutes Erkennungsmerkmal herausstellen, so wäre dasselbe nach Analogie mit dem Vorgange Haeckels und Schultzes (s. oben S. 116) als ein spezifisches Unterscheidungsmerkmal zu verwerten. Wir hätten dann in dem einen Genus, mag es nun *Lorifera* oder *Thysanostoma* heißen, zwei gute Arten:

lorifera mit Patagium, *thysanura* ohne Patagium.

Genus *Leptobrachia* Brandt. 1838 und *Leonura* Haeckel. 1879

Synonyme bei Mayer (60, S. 696).

Zu diesen beiden Genera werden drei Spezies gerechnet: *Leptobrachia leptopus* Brandt, *Leonura leptura* Haeckel und *Leonura terminalis* Haeckel, welche von Vanhöffen (75) als gute Genera und Arten anerkannt wurden. Maas hat jedoch darauf hingewiesen (52, S. 77), daß *Leonura*, die sich von *Leptobrachia* nur durch den Besitz einer Zottenrosette unterscheidet, als Gattung nicht aufrecht zu halten ist, da dieses Merkmal als individueller oder sexueller Unterschied zu betrachten ist. Mayer vereinigt sämtliche drei Formen unter der Bezeichnung *Leptobrachia leptopus* Brandt. Ich komme zu ganz anderen Ergebnissen.

Die Beschreibung von *Leonura leptura* (30, S. 631) Haeckel aus dem Südpacifik, Neu-Seeland, ist so oberflächlich und entbehrt der Angaben wichtiger Merkmale, daß ein sicherer Schluß über ihre Stellung im System kaum möglich ist. Mayer hält sie für wahrscheinlich identisch mit *Leonura terminalis* Haeckel. — Species incerta.

Leptobrachia leptopus Brandt (Synonyme bei Mayer 60, S. 696). Diese Spezies geht auf die sehr ungenaue Beschreibung von *Rhizostoma leptopus* durch Chamisso und Eysenhardt zurück (12, S. 356), die jedoch von zwei guten Abbildungen begleitet ist (Tafel XXVII). Brandt (9) hat auf Grund derselben das Genus *Leptobrachia* gegründet, das von Agassiz anerkannt wurde (6). Haeckel schreibt jedoch ganz richtig (60, S. 630): „Die kurze Diagnose, welche Chamisso und Eysenhardt von dieser *Crambesside* gegeben haben, genügt nicht, um ihre Organisation zu verstehen.“ Man ist daher lediglich auf die Fig. 1 A und B, Tafel XXVII angewiesen, bei denen, wie schon Agassiz vermutete (6, S. 134 unten) der „Abgang der acht dünnen Arme von der quadratischen Armscheibe nicht richtig dargestellt ist“ (Haeckel). In diesen Abbildungen fallen die langen dünnen bandförmigen Mundarme auf, die am Ende mit einem quastenförmigen Zottenbüschel versehen sind, aus dem der spitze dreikantige Terminalknopf hervortritt. Es ist fraglich, ob hier das natürliche Verhalten vorliegt oder ob nicht die Saugkrausen in den proximalen Teilen der Mundarme abgerissen sind. Den Einwand, daß ja alle Arme in gleicher Weise ausgebildet sind, was doch bei einer Beschädigung derselben schwerlich der Fall sein kann, möchte ich durch den Hinweis auf die Abbildung der *Leonura terminalis* Haeckels (31, Tafel 32) zurückweisen, deren Mundarme gleichfalls beschädigt waren, jedoch gleichfalls als scheinbar unverletzt abgebildet wurden! (Vergl. d. Ausf. S. 148/149.)

Der ganze Habitus der Meduse, der halbkugelige Schirm, die quadratische Form der Armscheibe, die breiten Subgenitalostien, die Färbung, der Fundort (Radack Islands) lassen es mir als sehr wahrscheinlich erscheinen, daß man es hier mit einem etwas verstümmelten Exemplar von *Thysanostoma thysanura* Haeckel zu tun hat.

Wie auch immer, ich halte die Spezies *Leptobrachia leptopus* Brandt (i. e. *Rhizostoma leptopus* Cham. u. Eys.) für sehr unsicher.

Leonura terminalis Haeckel ist nicht, wie Mayer irrtümlich annimmt, identisch mit dieser Form, sondern gehört auf Grund des Kanalsystems sowie anderer Merkmale zu den *Catostylidae* der *Dactyliophorae* (s. S. 147).

Das Genus *Leptobrachia* Brandt beruht daher nur auf der unsicheren Art *L. leptopus*, ist daher selbst sehr unsicher.

II. Subordo. **Dactyliophorae**

Rhizostomen mit tripteren (dreiflügeligen) Mundarmen (Stomolophus?). Aus dem primären Ringkanal, der nur durch die Radialkanäle mit dem Magen in direkter Verbindung steht, geht ein extrazirkuläres Anastomosennetz und intrazirkulär entweder selbständige zentripetale Kanäle oder ein inneres Netz hervor, das nicht mit dem Magen in direkter Verbindung steht. Mit Ringmuskulatur. Sinnesgrübchen mit radiären Falten. Subgenitalostien durch Papillen eingeengt.

4. Stamm. **Inscapulatae**

Dactyliophorae mit meist freien Oberarmen, ohne Scapuletten. Mit permanentem Ringkanal, 16 oder 32 Radiärkanälen, von denen die Hälfte bis zum Schirmrand reicht. Intrazirkuläres Netz oder intrazirkuläre Zentripetalkanäle. Einheitlicher Subgenitalraum.

6. Fam. *Lychnorhizidae*

Inscapulatae mit breiten, stark gelappten Mundarmen, mit 16 Radiärkanälen, wovon die interrhopalaren nur bis zum Ringkanal reichen. Zentripetale blind endigende, meist nicht anastomosierende Kanäle zwischen den Hauptkanälen. Extrazirkuläres, meist nicht sehr feinmaschiges Netz. Mit den Genera *Lychnorhiza* und *Pseudorhiza*.

Genus *Lychnorhiza* Haeckel 1879

Synonyme bei Mayer (60, S. 672).

Rhizostome mit dreiflügeligen breiten, stark gelappten Mundarmen mit oder ohne Peitschenfilamente zwischen den Saugkrausen. Ringkanal vorhanden. Mit 16 Radiärkanälen, wovon die rhopalaren stärkeren bis zum Schirmrand gehen, die interrhopalaren schwächeren im Ringkanal endigen. Extrazirkuläres, nicht feinmaschiges Anastomosennetz bis in die äußersten Zipfel der Randläppchen reichend. Zwischen je zwei Radialkanälen einige (bis vier) zentripetale, blind endigende Gefäße, die nur mit dem Ringkanal in direkter Verbindung stehen und in der Regel nicht miteinander anastomosieren. Subgenitalporticus einheitlich, geräumig. Subgenitalostien breit. Mit oder ohne Subgenitalpapillen. Armscheibe breit, quadratisch mit abgerundeten Kanten und vier Hauptkanälen. Magenkreuzschenkel kurz, breit, Ringmuskulatur. Acht Rhopalien. Sinnesgrübchen mit bäumchenförmig verästelten Falten.

Kritik des Genus. Diese Diagnose weicht von der Mayerschen, die auch das Genus *Cramborhiza* Haeckel umfaßt, hauptsächlich dadurch ab, daß nicht die Armanhänge (besonders die langen Peitschenfilamente), sondern die zentripetalen blind endigenden, in der Regel nicht miteinander kommunizierenden Gefäße, die an Stelle des bei den übrigen Genera der *Dactyliophorae* vorhandenen inneren Anastomosennetzes treten, als für dieses Genus von ausschlaggebender Bedeutung angesehen werden. Dies geschieht auch aus dem Grunde, weil nur die beiden Haeckelschen Spezies *Lychnorhiza lucerna* und (*Cramborhiza*) *flagellata* die langen Peitschenfilamente tragen, die Vanhöffensche *L. flagellata* jedoch nur ganz kurze Peitschenfilamente hat. Auch die beiden von mir hier neu beschriebenen Formen *L. arubae* und *malayensis* besitzen keine langen Peitschenfilamente und doch ist ihre Zugehörigkeit zu diesem Genus infolge des übereinstimmenden Bauplanes des Gefäßsystems wohl außer jedem Zweifel. Die beiden neuen Spezies von Mayer, *Lychnorhiza bartschi* und *bornensis*, die durch den Besitz langer Peitschenfilamente, letztere überdies durch Endanhänge, ausgezeichnet sind, gehören, wie ich weiter unten ausführen werde, nicht hierher.

Ich kann daher Mayer nicht beistimmen, wenn er sagt (60, S. 673): „The genus *Lychnorhiza* is so closely allied to *Crambione* that the two might readily be merged. It may however be distinguished by having no clublike appendages between the mouth frills.“ Für meine Diagnose ist eben außerdem der verschiedene Bauplan des Gefäßsystems maßgebend, in welcher Hinsicht die Genera *Lychnorhiza* und *Crambione* ganz verschiedene Typen darstellen.

Kritik der Arten. Am besten ist *Lychnorhiza lucerna* Haeckels (30, S. 587) von den brasilianischen Küstengewässern bekannt, von der eine ausgezeichnete Beschreibung mit prachtvollen Figuren vorliegt. Sie besitzt sehr lange Peitschenfilamente und je zwei blinde, schief gestellte Zentripetalkanäle zwischen den bandförmig verbreiterten, in der Mitte spindelförmig verdickten

Radialkanälen. Die Stellung der *Lychnorhiza lucerna* scheint mir nicht unsicher, der Einwand Schultzes, den Subgenitalporticus betreffend, gegenstandslos (S. 456).

Cramborhiza flagellata Haeckel, von der Küste von Brasilien, von Vanhöffen (75, S. 29) gleichfalls zu *Lychnorhiza* gerechnet, trägt ebenfalls lange Peitschenfilamente. „Zwischen je zwei Radiärkanälen geht aber nur ein einziger kolbenförmiger, blind endigender Zentripetalkanal nach innen vom Ringkanal ab." (30, S. 646.) Vanhöffen meint (75, S. 29), daß „sich Haeckel in diesem Punkte entweder geirrt hat oder daß der Verlauf der Kanäle nicht konstant ist", hält sie jedoch trotz ihrer langen Peitschenfilamente für identisch mit seiner *Lychnorhiza flagellata*.

Lychnorhiza flagellata Vanhöffens (75, S. 29) ist der Haeckelschen *L. lucerna* sehr ähnlich, unterscheidet sich von derselben außer durch den Subgenitalporticus nur durch den flacheren Schirm, dickere Schirmgallerte, kürzere Peitschenfilamente und durch kleinere Verschiedenheiten des extrazirkulären Kanalsystems, so daß Vanhöffen es für höchstwahrscheinlich hält, daß beide Formen einer Art angehören. Auch Mayer hält diese Spezies nur für ein Jugendstadium von *L. lucerna*, wogegen nach meiner Ansicht nichts spricht, so daß wir also die Gleichung erhalten:

Lychnorhiza lucerna Haeckel = *Cramborhiza flagellata* Haeckel = *Lychnorhiza flagellata* Vanhöffen.

Die verschiedene Beschaffenheit des Subgenitalporticus, die, wie bekannt, in verschiedenen Entwicklungsstadien ein und derselben Meduse sich ändert, ist wohl kaum ein stichhaltiger Einwand dagegen.

Lychnorhiza bartschi Mayer. Diese neue Spezies kann auf Grund der Abbildung und Beschreibung Mayers mit voller Sicherheit beim Genus *Crambione* untergebracht werden (s. die Ausführungen S. 126/127 beim Genus *Crambione*), scheidet daher hier aus.

Lychnorhiza bornensis Mayer (61, S. 191/192; 62, S. 218/219) ist gleichfalls aus dem Genus *Lychnorhiza* auszuscheiden, da diese Form identisch ist mit *Acromitus flagellatus* (Haeckel), was ich auf S. 135/136 ausführlich erörtert habe.

Es bleibt daher als sichere Art nur *L. lucerna* Haeckel.

Dazu kommen aus dem Museumsmaterial folgende zwei Spezies:

Lychnorhiza arubae nov. spec.

(Tafel II, Fig. 8.)

1 Exemplar: A. J. v. Koolwijk, 1886, Aruba.
Aufschrift auf der Etikette: „Luna di awa", Waterman. Nr. 147.

Schirm flach, mit eingeschlagenem Rande, ca. 230 mm breit. Exumbrella mit zahlreichen, vom Apex nach allen Seiten ausstrahlenden Leisten, die gegen den Rand zu breiter werden und mit Nesselzellen besetzt sind. Zwischen ihnen mehr oder minder tiefe Rillen. Schirmrand und Velarläppchen glatt. Schirmrand mit acht Rhopalien, Sinnesgrübchen mit Radiärfalten (?); in jedem Oktanten acht spitzige (vier Paar tiefgegabelte) Velarläppchen von 45 mm Länge, 30 mm Breite, durch tiefe Gallertfurchen voneinander getrennt. Rhopalarläppchen viel kürzer (6 mm), schmäler, spitzer als die Velarläppchen.

Die Subumbrella gliedert sich in eine innere dickere, bis zum Ringkanal reichende Zone mit weit voneinander entfernten Muskelfalten und eine äußere dünnere, mit ganz engen, zahlreicheren feineren Muskelfalten. Subumbrellarmuskulatur kontinuierlich, in den Rhopalarradien nicht unterbrochen. Ringkanal in der ziemlich tiefen Ringfurche an der Grenze zwischen dickerer und dünnerer Zone.

Subgenitalhöhle sehr geräumig, einheitlich. Man kann bequem mit dem Finger darin sondieren.

Armscheibe kräftig, achteckig, etwa von der Breite des Schirmrandes, mit sternförmig angeordneten Saugkrausen und kurzen Peitschenfilamenten besetzt.

Subgenitalostia 70 mm breit, Armpfeiler ca. 40 mm breit. Vor den Subgenitalostien keinerlei Papillen.

Mundarme weit entfernt voneinander inserierend, lateral komprimiert, etwa von der Breite des Schirmradius (ca. 110 mm). Unterarm doppelt so lang wie Oberarm. Oberarm ungeteilt, nach unten dreieckig verbreitert, mit glattem saugkrausenfreiem kielförmigem abaxialem Rande. Auf der Ventralseite beginnen die Saugkrausen an der Armscheibe ganz niedrig und werden distalwärts immer höher. Unterarm mit zwei breiten dorsalen Flügeln, deren jeder mit zwei Reihen von Saugkrausen besetzt ist. Alle drei Saugkrausenreihen vereinigen sich an der Spitze des Unterarmes. Zwischen den Saugkrausen wenige kurze Peitschenfilamente, die kontrahiert sind oder z. T. abgerissen sein dürften.

Kanalsystem (Taf. II, Fig. 8): Breiter Ringkanal vorhanden. Acht breit keulenförmige Rhopalarkanäle, acht schmälere flaschenförmige Interrhopalarkanäle, welche vom Magen aus ohne Anastomosenbildung und unverzweigt zum Ringkanal ziehen. Dazwischen je zwei zentripetale größere oder kleinere blindsackartige, keulenförmige Zentripetalkanäle, die nicht anastomosieren. Extrazirkuläres Netz ziemlich engmaschig bis in die Randläppchen reichend.

Das Gefäßsystem in den Mundarmen ließ sich nicht feststellen.

Gonaden: bruchsackartig aus den Subgenitalostien hervorragend.

Färbung: gelbbraun (?).

Vorkommen: Aus den brasilianischen Gewässern sind bereits nahe verwandte Formen beschrieben. Aus den westindischen Gewässern ist eine ähnliche Meduse bisher nicht bekannt geworden.

Bemerkung: Da nur ein einziges in Alkohol konserviertes brüchiges Exemplar vorliegt, das geschont werden mußte, waren der Untersuchung in bezug auf die anatomischen Verhältnisse, besonders des Kanalsystems in den Mundarmen, Sinnesgrübchen, enge Grenzen gezogen.

Charakteristisch für *L. arubae* ist ihre Größe, die abweichende Zahl und Form der Randläppchen, die eigenartige Konfiguration des Kanalsystems mit zwei blinden Zentipetalkanälen und die kurzen Peitschenfilamente.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß eine an ausreichendem Vergleichsmaterial durchgeführte Untersuchung zur Vereinigung der beiden Spezies *L. lucerna* und *arubae* führen mag; jedenfalls sind beide Formen sehr nahe miteinander verwandt. Ein abschließendes Urteil ist darüber vorläufig nicht fällbar.

Lychnorhiza malayensis nov. spec.

(Tafel II, Fig. 9.)

1 Exemplar: Reede van Batavia, P. Buitendijk, 1909. Nr. 146.
[Zusammen mit vielen *Acromitus flagellatus* (Haeckel).]

Schirm: 42 mm Durchmesser, 17 mm hoch; flacher als eine Halbkugel. Exumbrella teilweise glatt, an manchen Stellen mit einem Netzwerk unregelmäßiger kleiner polygonaler Maschen bedeckt.

Schirmrand: Vier zweizipfelige, spitze Velarläppchen, durch ziemlich tiefe Gallertfurchen voneinander getrennt, zwischen je zwei spitzeren, schmäleren, kürzeren Rhopalarläppchen. Acht Rhopalien. Sinnesgrübchen mit radiären Falten, ähnlich wie bei *Crambione*.

Armscheibe kräftig, ca. so breit wie der Schirmradius.

Subgenitalostia ca. so breit wie die Armpfeiler.

Papillen (Taf. II, Fig. 9): Gegenüber dem Subgenitalostium drei Papillen. Eine mediane große, etwa halbkugelige Papille, welche dem interradialen Rhopalarkanal aufliegt; zu beiden Seiten davon je eine kleinere Papille am Rande des Ostiums, den Armpfeilern angelagert. Diese Papillen fehlen vor zwei Ostien gänzlich.

Zirkularmuskulatur ununterbrochen.

Mundarme: Der einzige normal ausgebildete, gut erhaltene Mundarm ist fast so lang wie der Schirmdurchmesser, der Oberarm ca. $^1/_3$ so lang wie der Unterarm. Derselbe teilt sich in drei dünne, breite, lappenreiche Flügel, deren Seitenästchen und Saugkrausen ziemlich selbständig sind und keinerlei Filamente oder Kolben tragen. Fast alle Saugkrausen auf der Ventralseite. Dorsalseite fast ganz saugkrausenfrei, flach, mit Häufchen von Nesselzellen bedeckt. Die übrigen Mundarme sind sämtlich viel kürzer und zeigen verschiedene Stadien der Regeneration mit Tendenz zu dichotomer Verzweigung. Keinerlei Anhänge an den Mundarmen.

Gefäßsystem (Tafel II, Fig. 9): 16 ziemlich breite, flaschenförmige, ziemlich gleichgeformte Radialkanäle, von denen acht längere zu den Rhopalien, acht kürzere interrhopalare nur bis zum Ringkanal führen. Der Ringkanal entsendet zwischen je zwei Radialkanälen meist vier blind endigende, mehr oder minder parallel zueinander verlaufende zentripetale Gefäße, die Neigung zu Anastomosenbildung und Verästelung zeigen. Gelegentlich anastomosieren sie bogenförmig. (Vgl. damit den übereinstimmenden Befund Vanhöffens 75, Tafel III, Fig. 2.) Außerhalb des Ringkanals ein ziemlich weitmaschiges Netz anastomosierender Kanäle, das bis in die Randläppchen vordringt. In diesem extrazirkulären Anastomosennetz treten zwischen den Rhopalarkanälen etwas undeutlich zentrifugale Kanäle auf, die dort am Schirmrand münden, wo zwischen den Randläppchen die tiefste Einkerbung besteht.

Bezüglich der Gefäße der Mundarme weichen meine Befunde von den Angaben Haeckels einigermaßen ab. Soweit ich nach Injektion des einen gut erhaltenen Mundarmes feststellen kann, entspricht das Gefäßsystem der Mundarme fast völlig jenem von *Crambione* (vgl. Tafel IV, Abb. 29). Der Hauptkanal des Oberarms gabelt sich in einen stärkeren Ast, der sich an der Flügelstelle nochmals gabelt und seine Äste in die Abaxialflügel entsendet, und in einen schwächeren Ast, der längs der ventralen Saugkrausen zieht. Von der Flügelstelle geht auch hier ein axialer schwächerer Mediankanal ab, der bis zum distalen Ende zieht und dort mit den beiden seitlichen Kanälen der

Abaxialflügel kommuniziert, aber auch schon früher mit ihnen durch Queranastomosen in offener Verbindung steht. Allerdings konnte ich nicht mit voller Sicherheit feststellen, daß die Kanäle tatsächlich an der Armspitze ineinander übergehen, wie dies bei *Crambione* der Fall ist. Haeckel hat (30, Tafel XXXIV, Fig. 3) scheinbar den Mediankanal nicht gesehen, auch hat er die in den Abaxialflügeln längs der Basen der Seitenästchen, also mehr am Rande verlaufenden Kanäle zu weit in der Mitte liegend dargestellt. Im Bau des Kanalsystems der Mundarme zeigt sich eine nahe Verwandtschaft der Genera *Crambione* und *Lychnorhiza*, was bei dem Gefäßsystem der Umbrella, die zwei verschiedenen Bauplänen angehören, nicht in dem Maße der Fall ist.

Bemerkung: Das vorliegende junge, nicht geschlechtsreife Exemplar unterscheidet sich von *Lychnorhiza lucerna* hauptsächlich durch das Gefäßsystem, indem hier vier blind endigende Zentripetalkanäle vom Ringkanal zwischen je zwei Radialkanälen ausgebildet sind, ferner durch die verschiedene Ausbildung des Schirmrandes und die Papillen vor den Subgenitalostien. Wenn hier auf Grund eines einzigen, nicht ganz normalen Exemplars (Mundarme) eine neue Spezies aufgestellt wurde, glaube ich dies wegen des abweichenden Typus des Gefäßsystems tun zu dürfen, da in der tadellos erhaltenen Exumbrella dasselbe sehr deutlich erkennbar ist und die Einreihung dieser Form in das System ohne weiteres ermöglicht.

Vorkommen: Von dieser Meduse ist in der Sammlung des Museums nur ein einziges Exemplar vorhanden, das ähnlich wie *Crambione mastigophora* in einem Schwarm von *Acromitus flagellatus* gefangen wurde. Dies ist um so bedauerlicher, als bisher kein Vertreter dieses Genus im Malaiischen Archipel nachgewiesen wurde. Die bisher bekannten Vertreter dieses Genus stammen sämtlich von den brasilianischen Gewässern, doch sind nahe verwandte Formen (vgl. *Pseudorhiza* unten) aus den australischen Gewässern bekannt.

Im Anschlusse an das Genus *Lychnorhiza* Haeckel soll hier das Genus *Pseudorhiza* v. Lendenfeld nebst dem Genus *Monorhiza* Haacke besprochen werden.

Genus *Pseudorhiza* v. Lendenfeld 1882

Synonyme bei Mayer (60, S. 682).
Literatur über *Pseudorhiza aurosa* v. L. ebenda, über *Monorhiza haeckelii* Haacke S. 683.

Rhizostome mit dreiflügeligen Mundarmen, mit sehr langen Endkolben und Saugkölbchen zwischen den Saugkrausen, mit oder ohne Peitschenfilamente. Mit Ringkanal. Mit 16 Radiärkanälen, wovon die rhopalaren stärkeren bis zum Schirmrand gehen, die interrhopalaren im Ringkanal endigen. Zwischen je zwei Radialkanälen zehn zentripetale nicht verzweigte blind endigende Gefäße, die nur mit dem Ringkanal in direkter Verbindung stehen und nicht miteinander anastomosieren. Magenkreuzschenkel breit und kurz. Ringmuskulatur teilweise unterbrochen. Acht Rhopalien. Sinnesgrübchen ohne Radiärfalten. Mit oder ohne Subgenitalpapillen.

Zunächst unterliegt es wohl kaum einem Zweifel, daß die Genera *Pseudorhiza* und *Monorhiza* trotz einiger Unterschiede miteinander identisch sind, wie dies bereits von v. Lendenfeld als höchstwahrscheinlich betrachtet und von Mayer auch so angenommen wurde.

Beide Formen, die *Pseudorhiza aurosa* v. Lendenfeld und *Monorhiza haeckelii* Haacke stimmen im eigenartigen Bau der Mundarme und im charakteristischen Bauplan des Gefäßsystems (zehn gestreckte, blind endigende vom Ringkanal ausgehende Zentripetalkanäle zwischen je zwei auf-

einanderfolgenden Radialkanälen) überein, unterscheiden sich hauptsächlich durch Form und Zahl der Armanhänge, über welche jedoch in beiden Fällen die Angaben der genannten Forscher unsicher und unzureichend sind. Lendenfeld bildet auf Tafel XVIII, Fig. 1 eine *Pseudorhiza aurosa* mit acht unverletzten Nesselkolben ab, muß aber in der Figurenerklärung (45 a, S. 314) zugestehen, „daß er ein so vollkommenes Exemplar nie gesehen hat und ihm keine *Ps.* mit acht unverletzten Nesselkolben vorgekommen ist". In der Regel fanden sich nur ein oder ganz wenige, nie acht, Kolben. Die *Monorhiza haeckelii* Haackes besitzt an einem einzigen Arme einen riesigen Terminalknopf, wie er sich sonst bei keiner anderen Rhizostome vorfindet und dessen Nachuntersuchung Haacke selbst dringend anempfiehlt (28, S. 619). In bezug auf den Subgenitalporticus stimmt *Monorhiza* mehr mit *Mastigias* überein, während *Pseudorhiza* sich durch die großen Subgenitalpapillen darin mehr *Lychnorhiza* nähert, ferner durch die breiten kurzen Magenkreuzschenkel.

Die Beschreibung der Mundarme beider Formen ist trotz aller Ausführlichkeit eine derartige, daß selbst ein so vorzüglicher Medusenkenner wie Vanhöffen schreibt (75, S. 39), „daß es ihm nicht möglich war, über die Gestalt der Mundarme ein sicheres Urteil zu gewinnen", während Maas „nach dem, was herausgelesen werden kann, doch auf eine dreiflügelige Unterarmbildung schließen möchte". — Mayers Angabe (60, S. 682): „These blindly ending centripetal canals on the inner side of the ring-canal in Pseudorhiza may or may not anastomose; they appear not to anastomose in Haacke's Pseudorhiza haeckelii but in v. L. Pseudorhiza they are said to form a network" beruht, was letztere Form betrifft, auf einem Mißverständnis oder Übersetzungsfehler, denn Lendenfeld spricht auf S. 221 seiner Beschreibung von „streng radial verlaufenden, ganz gerade, blind endigenden Kanälen . . ." Ebenso ist es irrtümlich, wenn Mayer als Unterschied zwischen Haackes *Monorhiza* und Lendenfelds *Pseudorhiza* angibt, daß bei der letzteren „the centripetal canals anastomose into a network on the inner side of the ring canal instead of remaining separate as in Haackes medusa" (60, S. 683).

Die beiden *Pseudorhiza*-Arten besitzen zwar jede große Gallertkolben an den Mundarmen, doch haben diese Kolben, soweit aus den Abbildungen und unsicheren Angaben sich ersehen läßt, einen ganz anderen Bau als die typischen *Mastigias*-Endkolben. Beide Formen stimmen ferner in der auffallend lang offenbleibenden Mundöffnung überein — von Lendenfeld anfänglich als ausreichendes Merkmal für seine Familie der *Chaunostomidae* betrachtet, später von ihm selbst als unwesentlich bezeichnet (45, S. 223), wie dies auch bei *Rhizostoma*, *Stomolophus* beobachtet wurde (Maas, Vanhöffen). Sie stimmen ferner in der Muskulatur und den kleinen Kolbenblasen zwischen den Saugkrausen überein, sowie in den in beiden Fällen unklar beschriebenen Mundarmen, wenn man dieselben mit Maas als dreiflügelig betrachtet, jedoch nicht — wie Maas behauptet (52, S. 71) — in den Subgenitalostien und Subgenitalpapillen und in den Magenkreuzschenkeln. Ich kann daher auch nicht finden, daß diese beiden Medusen sich *Mastigias* nähern, um so mehr als das Kanalsystem einen ganz anderen Bauplan aufweist, und stelle sie auf Grund dieses Merkmals zu *Lychnorhiza*. Die Subgenitalpapillen und Peitschenfilamente von *Pseudorhiza* (l. c. Tafel XIX, Fig. 3) deuten gleichfalls auf eine Verwandtschaft mit *Lychnorhiza* hin, wie auch Maas und Lendenfeld schon hervorgehoben haben, daß sich das Gefäßsystem von *Pseudorhiza* demjenigen von *Lychnorhiza* nähert. In beiden Fällen die zentripetalen, blind endigenden Kanäle zwischen zwei benachbarten Hauptkanälen, die mit dem Magen nicht in Verbindung stehen, nur die Zahl der Zentri-

petalkanäle ist verschieden: dort 10, hier 1, 2 oder 4. Besonders der Befund Haackes von 4—5 Zentripetalkanälen bei einem Jugendstadium seiner *Monorhiza* ist hier von Interesse.

Mayer (60) ist der Ansicht, daß „*Pseudorhiza* is so closely allied to *Mastigias* that we might readily merge the two genera into one designating it by the older name *Mastigias*". Ich glaube dagegen, daß diese ganze sehr unsichere Gruppe dem Genus *Lychnorhiza* näher steht als *Mastigias*, daher keinesfalls mit letzterem zu vereinigen ist. Doch nehme ich von einer Vereinigung mit *Lychnorhiza* trotz des im Prinzipe übereinstimmenden Bauplanes des Kanalsystems vorläufig Abstand wegen der großen Endkolben und der nicht immer vorhandenen Peitschenfilamente.

7. Fam. ***Catostylidae***

Inscapulatae mit pyramidalen, auch auf den Seitenflächen dicht mit Saugkrausen besetzten Mundarmen. Mit 16 Radiärkanälen, wovon die interrhopalaren nur bis zum Ringkanal reichen. Intrazirkuläres Anastomosennetz, das mit dem Ringkanal stets, jedoch nicht mit dem Magen in direkter Verbindung steht und auch mit den Radiärkanälen in direkte Verbindung treten kann. Extrazirkuläres Anastomosennetz feinmaschig.

Mit den Genera *Crambione, Crambionella, Acromitus, Acromitoides, Catostylus* und *Leonura.*

Genus *Crambione* Maas. 1903

Rhizostome mit dreiflügeligen Mundarmen mit dichtem Krausenbesatz, mit Saugkölbchen und starken Peitschenfilamenten. Ringkanal vorhanden. Acht Rhopalarkanäle bis zum Schirmrand reichend, acht interrhopalare im Ringkanal endigend. Extrazirkuläres engmaschiges Anastomosennetz, das nicht bis in die Randläppchen reicht, sondern an deren Basis einen zweiten peripheren Ringkanal bildet. Intrazirkuläres weitmaschiges, zentralwärts nicht weitreichendes Anastomosennetz, das innerhalb je zweier benachbarter Radialkanäle blind endet, nicht mit dem Magen, nicht mit den Radiärkanälen, sondern nur mit dem Ringkanal in direkter Verbindung steht. Einheitlicher, geräumiger Subgenitalporticus. Genitalostien durch wulstförmige Gallerterhebungen an der distalen und kleine Papillen an der proximalen Seite stark schlitzförmig verengert. Armscheibe breit, rundlich, mit vier Hauptkanälen. Magenkreuzschenkel kurz, breit. Ringmuskulatur. Acht Rhopalien. Exumbrales Sinnesgrübchen mit verästelten radialen Falten.

Kritik des Genus. Die Diagnose von Maas (52, S. 48) ist so zutreffend, daß ich dieselbe mit nur unwesentlichen Ergänzungen betreffs des Kanalsystems, dessen Typus schärfer charakterisiert wird, der Subgenitalpapillen, Armscheibe, Magenkreuzschenkel und exumbralem Sinnesgrübchen übernommen habe.

Kritik der Spezies. Die Spezies *Cr. mastigophora* Maas erweist sich als einzige sichere Art dieses Genus.

Die von Mayer (60, S. 677, Pl. 74, Fig. 2) neu aufgestellte *Crambione Cooki* ist so ungenau beschrieben — über das Kanalsystem fehlt jede Angabe —, daß sich über die Stellung dieser Form im System nichts Sicheres aussagen läßt. Hier zeigt sich wieder augenfällig, wie geringen systematischen Wert Mayer dem Bau des Kanalsystems zuschreibt, wenn er bei Neuaufstellung einer Spezies es für ganz überflüssig hält, dasselbe zu erwähnen. Im ganzen Habitus, im Bau der Mund-

arme, Saugkölbchen, Peitschenfilamenten usw. besteht wohl eine unverkennbare Ähnlichkeit mit *Crambione*, doch ist die Mayersche Abbildung (l. c., Pl. 74, Fig. 2) hölzern und nichtssagend, die Beschreibung so unkritisch, daß vorläufig mit dieser Form nichts anzufangen ist.

Crambessa sp. ? Browne. Browne beschreibt (11, S. 159) unter der Bezeichnung *Crambessa* sp.? zwei Exemplare von der Familie *Lychnorhizidae* Maas angehörenden Rhizostomeen, von denen die eine stark beschädigt, die andere zwar gut erhalten, jedoch in bezug auf die Mundarme abnormal ausgebildet ist. Man kann daher von vornherein von einer derartigen Beschreibung nicht viel erwarten. Dennoch reichen seine Angaben, insbesondere seine Darstellung des Kanalsystems wohl hin, um seinen Formen im System ihren Platz anweisen zu können. Browne beschreibt das Kanalsystem folgendermaßen (S. 159): ,, . . . On the inner side of the circular canal and between the radial canals there is a very coarse network of canals. This network is in communication with the circular-canal but not with the stomach. In one specimen there is a slight anastomosis of the inner network with some of the radial canals, but in the other specimen there is no union.“ Diese Beschreibung ist allerdings nicht genau, indem sie so ziemlich auf alle Kanaltypen der Familie der *Catostylidae* passen würde. Im Nachsatze wird jedoch betont, daß bei einem Exemplare ausnahmsweise das intrazirkuläre Anastomosennetz in leichter Kommunikation steht mit dem einen oder anderen Radiärkanal. Daraus ergibt sich ohne weiteres, daß normalerweise keine Anastomosenbildung besteht, daß also der Kanaltypus *Crambione* vorliegt, bei dem ja gelegentlich auch Anastomosenbildung des intrazirkulären Netzes mit den Radiärkanälen beobachtet werden kann.

An den Mundarmen, die bei beiden Exemplaren nicht das normale Verhalten zeigen, z. T. regeneriert sind, sollen keinerlei Anhänge, weder Kolben, noch Peitschenfilamente nachzuweisen sein. Dieser Befund würde allerdings gegen die Zuteilung dieser Medusen zu *Crambione* sprechen, für welches Genus nach Maas Saugkölbchen und Peitschenfilamente charakteristisch sind.

Mit *Crambione mastigophora* Maas stimmen die Browneschen ,,*Crambessa* sp.“ wohl im Schirmrand, in der Muskulatur, nicht aber im Pigment der Sinnesorgane und den Subumbrellarpapillen überein.

Es liegen hier also zweifellos Exemplare einer *Crambione*-Spezies vor (aus dem Golf von Manaar). Ob dieselbe aber mit der Maasschen *Cr. mastigophora* identisch ist, läßt sich auf Grund der Browneschen Beschreibung mit Sicherheit nicht sagen.

Crambione bartschi (Mayer), syn. *Lychnorhiza bartschi* Mayer. Nach Mayers Genusdiagnose (60, S. 672; 61, S. 191/193; 62, S. 216) ist für das Genus *Lychnorhiza* charakteristisch: ,,Blindly ending centripetal vessels arise from the inner side of the ring-canal and may anastomose *to some extent*. On its outer side the ring-canal gives off a network of anastomosing vessels which extend into the lappets.“ Beides stimmt bei seiner neuen ,,*Lychnorhiza*“-Spezies nicht. Dieselbe zeigt vielmehr das typische intrazirkuläre, blind endigende, niedrige Anastomosennetz zwischen je zwei benachbarten Radialkanälen in allen Sektoren, das nur mit dem Ringkanal, nicht aber mit dem Magen und den beiderseitigen Radialkanälen kommuniziert, wie wir dies beim Kanaltypus *Crambione* finden, während bei *Lychnorhiza* die zentripetalen Kanäle nur ausnahmsweise oder bis zu einem gewissen Grade — ,,to some extent“ — anastomosieren und stets eine größere Selbständigkeit bewahren. Ferner geht das extrazirkuläre Anastomosennetz, wie aus Mayers Beschreibung und Abbildung (60, S. 675, Fig. 413/414 und 62, S. 218) hervorgeht, nicht bis in die Randläppchen, sondern bildet hier einen ähnlichen peripheren zweiten Ringkanal an der Basis der Randläppchen,

ohne in dieselben einzutreten, ganz ähnlich wie bei *Crambione*, während für *Lychnorhiza* das Eintreten des Anastomosennetzes in die Randläppchen eigentümlich ist. Dazu kommt noch die mit *Crambione* völlig übereinstimmende Form der Mundarme und Peitschenfilamente, sowie die nicht selbständigen Seitenästchen der Mundarme. Ferner ist der Verschluß sowie die Form der Subgenitalostien ganz übereinstimmend gebaut wie bei *Crambione mastigophora*; auch das Vorkommen würde stimmen. Die Meduse ist also aus dem Genus *Lychnorhiza* auszuscheiden und als *Crambione bartschi* zu bezeichnen, wobei ich nicht unterlassen kann, darauf hinzuweisen, daß sie höchstwahrscheinlich mit *Crambione mastigophora* Maas identisch ist, da sich beide Formen hauptsächlich durch die Zahl der Randläppchen unterscheiden. Die Abbildung Mayers (60, Fig. 413/414, S. 675) gibt den Habitus viel besser wieder als die mißlungene Abbildung von Maas (52, Tafel VI, Fig. 47).

Im Museumsmaterial findet sich

Crambione mastigophora Maas

(Tafel II, Fig. 11; Tafel IV, Fig. 29; Tafel V, Fig. 45.)

1 Exemplar: Reede van Batavia, P. Buitendijk, 1909. (Zusammen mit vielen *Acromitus flagellatus* [Haeckel].) Nr. 145.

Diese Meduse ist von Maas im Siboga-Werk (52, S. 48ff.) auf Grund vortrefflich konservierten Materiales sehr ausführlich beschrieben worden, so daß ich mich hier auf einige ergänzende Bemerkungen beschränken kann, zumal nur ein einziges nicht geschlechtsreifes Exemplar von etwa 50 mm Schirmdurchmesser vorliegt, das mit den Siboga-Exemplaren gut übereinstimmt.

Die äußere Sinnesgrube der Randkörper (Tafel V, Fig. 45) ist hier auffallend breit, herzförmig oder nach Maas ,,aßförmig" mit stark entwickelten verästelten radialen Drüsenfalten. Die Rhopalarläppchen sind bei dem Museumsexemplar spitzer und ziemlich gleich lang mit den benachbarten Velarläppchen, während bei älteren Tieren nach Maas ein ziemlicher Größenunterschied besteht. Paarige Augenbildung und Pigmentfleck, wie von Maas angegeben, konnte ich nicht feststellen.

Vom Gefäßsystem der Umbrella gebe ich trotz der guten Abbildung von Maas (52, Tafel VI, Fig. 48) eine Abbildung (Tafel II, Fig. 11), weil aus der ersteren nicht so deutlich wie aus seiner Beschreibung (l. c., S. 51) hervorgeht, daß die Netzmaschen des extrazirkulären Anastomosennetzes nicht der Lappenform folgen, wie z. B. bei *Mastigias* oder *Acromitus* (Tafel I, Fig. 5; Tafel II, Fig. 10), sondern ,,das ganze Netz schneidet mit einer ziemlich ganzrandigen Bogenlinie ab, wenn man will, einem äußeren kleineren Ringkanal", also ähnlich wie bei *Catostylus juv.* (Textfig. 10). Die den einzelnen Läppchen entsprechenden Bogenstückchen dieses Ringkanals sind ziemlich deutlich, schärfer als von Maas dargestellt, voneinander abgesetzt. Die Radiärkanäle sind alle gleich weit voneinander entfernt, an dem Museumsexemplar ist nicht zu sehen, daß, wie Maas behauptet, die adradialen Kanäle den perradialen mehr genähert sind, doch konnte ich die Richtigkeit der Maasschen Beobachtung an den Exemplaren des Siboga-Materials feststellen. Die über den inneren Ringkanal hinausgehenden Rhopalarkanäle sind auch innerhalb des extrazirkulären Anastomosennetzes durch ihr größeres Kaliber sofort deutlich erkennbar, was auch bei den Siboga-Exemplaren zu beobachten ist, von Maas jedoch nicht gesehen wurde. Die perradialen Magenkreuzschenkel sind am Ende breiter als in der Mitte und herzförmig ausgeschnitten.

Über das Gefäßsystem der Mundarme gibt die etwas schematisch gehaltene Abbildung Tafel IV, Abb. 29, die von der Maasschen Darstellung (52, Tafel VIII, Fig. 71, 72) einigermaßen abweicht, Aufschluß und sind dessen Angaben in einigen nicht unwesentlichen Punkten zu ergänzen. Der axiale Hauptkanal entsendet im Oberarm in jedes ventrale Seitenästchen rechtwinklig einen kleinen Seitenast. Ungefähr an der Übergangsstelle zwischen Ober- und Unterarm geht vom Hauptkanal ein ziemlich starker Ast längs der Basen der die ventralen Saugkrausen tragenden Seitenästchen des Unterarms ab und zieht bis zum distalen Ende, indem er in jedes der ventralen Seitenästchen einen kleinen Seitenkanal entsendet. [Von Maas nicht erwähnt.] Der Hauptkanal zieht dann bogenförmig weiter bis zur Flügelstelle. Hier teilt er sich in zwei starke Äste, die nach den proximalen Seitenästchen der Abaxialflügel ziehen und sich dichotom verästeln, und in einen schwächeren, median verlaufenden Ast, der in der Achse des Unterarms, wohl als Verlängerung des Hauptkanals, jedoch von schwächerem Kaliber, bis zur Spitze des Unterarms verläuft. Die Seitenkanäle der Abaxialflügel spalten sich nicht sofort nach ihrem Ursprung, sondern erst fast ganz in der Nähe der Seitenästchen. Der obere (proximale) dickere Ast versorgt die proximalen Seitenästchen mit ihren Saugkrausen, der untere biegt distalwärts um und zieht längs des abaxialen Randes, an der Basis der Seitenästchen, bis zum distalen Armende. Auch dieser Saugkanal entsendet Seitenkanälchen in die Seitenästchen. Maas hält diesen Längskanal anscheinend für den „zurückbleibenden dünneren Stammast“, was ich jedoch nicht für richtig halte, denn jener Kanal, der sich von der gemeinsamen Gabelstelle als dünner Strang abzweigend in der Achse des Mundarmes verläuft, ist wohl als Verlängerung des Hauptkanals zu betrachten. An der Armspitze vereinigen sich die seitlichen dorsalen Kanäle der Abaxialflügel mit dem ventralen Längskanal und dem axialen Stammkanal, sind aber auch in ihrem Verlaufe durch wenige quere Anastomosen, ebenso wie der ventrale Längskanal mit dem Stammkanal miteinander in Kommunikation. In den erwähnten schönen Abbildungen von Maas sind diese Verhältnisse nur ganz beiläufig angedeutet. Es besteht „tatsächlich, wie dieser Forscher hervorhebt, eine weitgehende Ähnlichkeit in dem Gefäßsystem der Mundarme von *Crambione mastigophora* und *Acromitus flagellatus* (d. i. *Himantostoma flagellata* von Maas) (52, S. 50)“, eine weit größere jedoch mit jenem von *Catostylus* (Taf. IV, Fig. 31).

Die Armscheibe ist breit, von fast kreisförmigem Umriß. Armpfeiler und Ostien fast gleich breit. Die Ostien sind durch stark wulstige, „lippenartige“ Gallerterhebungen von der distalen Seite her, sowie kleine, unregelmäßig geformte (manchmal fehlende) Gallertwucherungen an der proximalen Seite zu schlitzförmigen Spalten oder halbmondförmigen Bogen verengert. Die „falschen Ostien“ sind vier ziemlich tiefe Gruben in der dicken Gallerte der Armscheibe, deren Ausbildung an ein „Patagium“ im Sinne Haeckels oder Schultzes denken läßt, und täuschen hier mehr als sonst echte Subgenitalostien vor. Sie sind jedoch, wie Maas ganz richtig hervorhebt (S. 49), nichts als äußerliche grubenförmige Vertiefungen der Gallerte und haben mit Ostien nichts gemeinsam als die äußere Kontur.

Vorkommen: Im Museumsmaterial ist diese Meduse nur durch ein einziges Exemplar, das sich unter vielen *Acromitus flagellatus* fand, vertreten. Trotzdem ist sie im Malaiischen Archipel keineswegs selten, da sie von der Siboga in zahlreichen Exemplaren auf verschiedenen Standorten, sowie von Bedot und Pictet bei Amboina (55) gefischt wurde. Maas beschreibt aus diesem Material (55) einige Jugendstadien von *Crambione mastigophora* von 7, 9 und 10 mm Durchmesser

mit noch völliger offener Mundöffnung. Das intrazirkuläre Anastomosennetz „est formé seulement de quelques petites mailles“ (55, S. 104).

Genus *Crambionella* nov. gen.

Rhizostome mit dreiflügeligen, gedrungenen, pyramidalen Mundarmen mit kurzen Endkolben. Schirmrand mit Gallertfurchen. Mit Ringkanal. 16 Radiärkanäle, acht rhopalare bis zum Schirmrand reichend, acht interrhopalare nur bis zum Ringkanal reichend. Extrazirkuläres Anastomosennetz nicht näher bekannt. Intrazirkuläres niedriges Anastomosennetz wie beim Genus *Crambione**), nur mit dem Ringkanal in direkter Verbindung. Subgenitalporticus wenig geräumig. Subgenitalostien eng. Ringmuskulatur. 8 Rhopalien. Exumbrales Sinnesgrübchen mit radiären Falten.

Unter diesem Genus vereinige ich zwei Formen, die unzweifelhaft nahe miteinander verwandt sind, obwohl die eine davon (*C. stuhlmanni*) (15, S. 10ff.) nur sehr ungenau bekannt ist: *Mastigias* (*Catostylus*) *orsini* Vanhöffen (75, S. 34/35) und *Crambessa stuhlmanni* Chun.

Was zunächst *Mastigias orsini* Vanhöffen [syn. *Catostylus orsini* Mayer (60, S. 669)] betrifft, so hat bereits Maas darauf hingewiesen (52, S. 53), daß diese Form sich „durch die abweichende Form des Kanalsystems und durch die von den typischen *Mastigias*-Kolben verschiedenen Endknöpfe von allen anderen Angehörigen des Genus *Mastigias* unterscheidet“, und spricht die Vermutung aus, daß „diese Form in die Nähe von *Crambessa* oder *Crambione* einzuordnen wäre“. In der Tat stimmt das Kanalsystem von *M. orsini*, nach der Beschreibung Vanhöffens, wonach „das innere Anastomosennetz nur mit dem Ringkanal in Verbindung steht und dessen Kanäle ungefähr die halbe Breite der Radiärkanale haben“ (75, S. 34), völlig mit jenem des Genus *Crambione* überein. (Vgl. Vanhöffen, 75, Abb. 2, Taf. IV.)

Mit Recht sagt Maas, daß diese Form aus dem Genus *Mastigias* auszuscheiden ist. Mit *Crambessa* (*Catostylus*) hat jedoch diese Meduse wegen des abweichenden Baues des Kanalsystems und wegen der großen Endkolben und den schmalen, ungestielten Gallertknöpfen zwischen den Saugkrausen nichts zu tun, weist vielmehr den Kanaltypus *Crambione* auf. Wenn ich jedoch davon Abstand nehme, *Mastigias orsini* in das Genus *Crambione* einzureihen, so geschieht dies wegen der teilweise krausenfreien Endkolben, den kleinen Gallertknöpfen zwischen den Saugkrausen und dem Mangel der Peitschenfilamente.

Was die *Crambessa stuhlmanni* Chun [syn. *Catostylus stuhlmanni* Mayer (60, S. 669)] betrifft, so enthält zwar die Beschreibung Chuns (l. c.) keinerlei Schilderung des Baues des Kanalsystems; diese Form schließt sich jedoch durch ihren Habitus, die großen Endkolben, die in dieser Ausbildung sonst nirgends vorkommen, sowie durch den Mangel von Peitschenfilamenten an den Mundarmen, durch die Gallertfurchen des Schirmrandes eng an *Mastigias orsini* an. Zudem wurde diese bei Assab im Roten Meer, *C. stuhlmanni* im Quilimane-Flusse, also beide an der ostafrikanischen Küste gefischt. Obwohl die Identität beider Formen nicht ausgeschlossen ist, möchte ich doch beide Spezies vorläufig nebeneinander bestehen lassen und vereinige sie in dem neuen Genus *Crambionella* unter obenstehender Genusdiagnose. (Bei *Cr. stuhlmanni* erwähnt Chun nichts von kleinen Kolbenblasen zwischen den Saugkrausen.) Auch Maas (52, S. 53) tritt für eine nahe Verwandtschaft beider Medusen ein auf Grund der Ähnlichkeit der großen Endkolben in beiden Fällen.

*) Der neue Name *Crambionella* soll diese Ähnlichkeit betonen.

Das Genus *Crambionella* hat also zwei Spezies:

Crambionella orsini (Vanhöffen) = *Mastigias orsini* Vanh.
Crambionella stuhlmanni (Chun) = *Crambessa stuhlmanni* Ch.

Genus *Acromitus* Light. 1914

Rhizostome mit dreiflügeligen, an den Oberarmen etwas verwachsenen Mundarmen, die zerstreute Peitschenfilamente zwischen den Saugkrausen und einen axialen, terminalen, peitschenförmigen Anhang tragen. Ringkanal vorhanden. 16 Radialkanäle, wovon die acht rhopalaren bis zum Schirmrand, die acht interrhopalaren bis zum Ringkanal ziehen. Extrazirkuläres, feinmaschiges Anastomosennetz bis in die Randläppchen reichend. Intrazirkuläres, weitmaschiges Netz, das nur mit den Rhopalarkanälen und dem Ringkanal, jedoch nicht mit den Interrhopalarkanälen und dem Magen in direkter Verbindung steht. Subgenitalporticus einheitlich. Ostien schlitzförmig, Papillen vorhanden. Armscheibe achteckig mit abgerundeten Kanten und Einkerbungen in den Ostien; mit vier Hauptkanälen. Ringmuskulatur. Magenkreuzschenkel kurz, breit. Acht Rhopalien. Exumbrales Sinnesgrübchen mit radialen Falten.

Kritik des Genus. Das Genus *Acromitus*, welches von Light (48) 1914 für eine in den philippinischen Gewässern gefundene neue Form, *A. maculosus*, aufgestellt wurde, erweist sich als ein scharf abgegrenztes, gut erkennbares Genus, das in naher Beziehung zu *Catostylus* und *Lobonema* steht, aber auch in manchen Punkten mit *Crambione* und *Lychnorhiza* übereinstimmt. Warum Light dieses Genus dann zu *Mastigias* stellt, ist nicht recht klar.

Die Museumssammlung enthält ca. 70 Exemplare einer Meduse, die unzweifelhaft dieser Gattung angehört, jedoch von der einzigen bekannten Spezies in mehrfacher Hinsicht abweicht, so daß es sich hier um eine neue Form handelt. Bei der Durchsicht des Siboga-Materials ergab sich jedoch, daß zwei Medusen, die von Maas (52, S. 77/78) als *Himantostoma flagellata* Haeckel bestimmt und genau beschrieben wurden, identisch mit den vorliegenden Medusen sind, weshalb der alte Speziesname beibehalten wurde.

Von *Himantostoma flagellata* Haeckel lag nur eine ganz kurze Diagnose Haeckels (60, S. 629) vor, die auch sehr gut auf unsere Form paßt. Maas hat dagegen eine genauere Beschreibung mit vielen Abbildungen (52, Tafel X, Fig. 87/92; Tafel XI, Fig. 101) gegeben. Für seine Determinierung waren ihm vorwiegend die Armform maßgebend, der Krausenbesatz und die „Verwachsung" der Oberarme, doch gibt er selbst zu, daß seine Form sich sehr merklich von den übrigen bisher bekannten *Himantostoma*-Spezies (*lorifera* Haeckel und *Lesueurii* Agassiz) unterscheidet, so daß es ihm fraglich erscheint, ob nicht eine besondere Gattung zu schaffen wäre. Wie er selbst zugibt und wie die Nachuntersuchung der Objekte selbst bestätigt, ist der Erhaltungszustand der beiden Siboga-Exemplare kein sehr guter. Was besonders für das Patagium gilt, daher die ganz unklare Abbildung auf Tafel X, Fig. 88 (vgl. damit Textfig. 8). Die Mundarme wurden sehr genau beschrieben. Vom Kanalsystem schreibt er folgendes: „Das Kanalsystem zeigt acht Rhopalarkanäle, deutlich durch Kaliber und Verlauf ausgezeichnet. Außerdem gehen noch andere Zwischenkanäle vom Magen ab und bilden ein Netzwerk in der Subumbrella. Der vollständige Zusammenhang dieses Netzwerks mit dem Magen, sowie die genaue Zahl der Zwischenkanäle

konnte nicht ermittelt werden*). Ohne deutlich erkennbaren Ringkanal wird das zuerst weite Maschenwerk an der Peripherie enger und geht am Schirmrand mit entsprechenden Maschen in die Lappen hinein. Ein besonderer Bogenkanal in den einfachen Lappen ist nicht vorhanden; nur in den Rhopalarlappen erscheinen hier noch einfachere Verhältnisse." (52, S. 78.) Diese äußerst ungenaue, in mancher Hinsicht (Ringkanal) unrichtige Beschreibung würde auf den Gefäßsystemtypus *Mastigias* hinweisen, was jedoch den Tatsachen nicht entspricht. Maas hat, wie aus dem einen Exemplar zu ersehen ist, eine Injektion mit Methylenblau versucht, jedoch nur eine diffuse Verfärbung der ganzen Meduse erzielt. Ich habe an demselben Exemplare eine Injektion mit Delafieldschem Hämatoxylin gemacht und konnte mit voller Sicherheit feststellen, daß das Kanalsystem dieser Meduse demjenigen von *Acromitus* entspricht, mit welcher Form auch die übrigen Merkmale gemeinsam sind. [Das Genus *Acromitus* wurde erst 1914, also viel später, als Maas schrieb (1903), durch Light aufgestellt.] Maas hat eben viel zu großen Wert auf den Bau der Mundarme gelegt, die allerdings eine gewisse Ähnlichkeit mit demjenigen von *Thysanostoma* aufweisen, aber doch von denselben verschieden sind. Auch sind die Mundarme nicht ,,verwachsen wie bei *Thysanostoma* oder *Himantostoma*", wie Maas angibt, sondern durch dicke Gallertstücke an der Basis verbunden. Auch in anderen Merkmalen stimmen die Maasschen Siboga-Exemplare mit unseren Medusen überein, z. B. in den Subumbrellarpapillen, die Maas gar nicht in seiner Beschreibung erwähnt, aber an seinen Objekten deutlich zu beobachten sind, besonders natürlich dann, wenn man sie an gut konservierten Exemplaren gesehen hat und diese zum Vergleiche heranziehen kann. Ferner stimmt ein sehr charakteristisches Merkmal bei den Maasschen und meinen Exemplaren überein: die breite Endschuppe des Sinneskolbens, wie sie sich sonst bei keiner anderen Form findet (52, Tafel XI, Fig. 101). Endlich besitzen beiderlei Formen die äußere Sinnesgrube mit gut entwickelten radiären Falten, was wohl für *Acromitus*, aber nicht für *Himantostoma* zutrifft.

Ich komme also aus allen diesen Gründen zum Ergebnis, daß Maas die beiden fraglichen Medusen falsch bestimmt hat und daß dieselben zum Genus *Acromitus* gehören; sie stimmen vollständig mit der Form *Acromitus flagellatus* überein, die ich auch mit der Haeckelschen *Himantostoma flagellata* für identisch halte. Mayer (60, S. 695) betrachtet allem Anschein nach die Maassche Form als eine gute Spezies und erwähnt nichts weiter darüber.

Im Museumsmateriale findet sich:

Acromitus flagellatus (Haeckel)

Syn. *Himantostoma flagellata* Haeckel.
Himantostoma flagellatum Maas.
Lorifera flagellata Mayer.

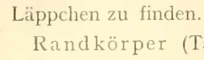
(Habitusbild Textfig. 7; Tafel II, Fig. 10; Tafel IV, Fig. 30; Tafel V, Fig. 40; Textfig. 8, 9.) (Übersichtstabelle III, 71.)

Schirm (Textfig. 7) halbkugelig gewölbt oder flach, größte Schirmbreite 120 mm; dick im zentralen Teil bis zum Ringkanal, der in tiefer Rinne liegt, außerhalb desselben viel dünner. Exumbrella bei jüngeren Exemplaren grobkörnig, bei adulten feinkörnig oder ganz glatt.

Schirmrand wie bei Lights Spezies *A. maculosus* mit vier zweigeteilten, spitzigen oder stumpfen, nicht tief eingekerbten Velarläppchen zwischen zwei kleineren schmäleren, spitzeren Rhopalarläpp-

*) Von mir gesperrt.

chen (Tafel II, Fig. 10), die Nesselwülste tragen. Variabilität bei dieser Form auffallend gering im Vergleich mit anderen Formen. Nur bei sehr wenigen Exemplaren sind einfache eingeschobene Läppchen zu finden.



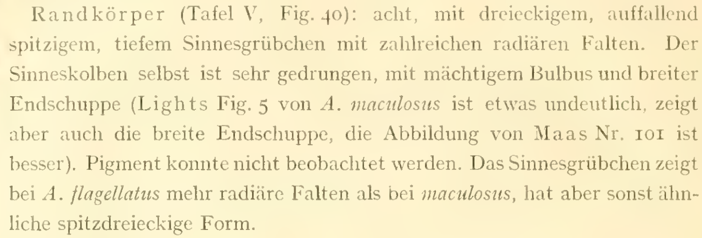


Fig. 7.
Acromitus flagellatus.
Habitusbild.

Randkörper (Tafel V, Fig. 40): acht, mit dreieckigem, auffallend spitzigem, tiefem Sinnesgrübchen mit zahlreichen radiären Falten. Der Sinneskolben selbst ist sehr gedrungen, mit mächtigem Bulbus und breiter Endschuppe (Lights Fig. 5 von *A. maculosus* ist etwas undeutlich, zeigt aber auch die breite Endschuppe, die Abbildung von Maas Nr. 101 ist besser). Pigment konnte nicht beobachtet werden. Das Sinnesgrübchen zeigt bei *A. flagellatus* mehr radiäre Falten als bei *maculosus*, hat aber sonst ähnliche spitzdreieckige Form.

Die achteckige Armscheibe ist meist etwas größer als der Schirmradius, mit abgerundeten Kanten.

Die Genitalostien sind etwas breiter als die Armpfeiler, die falschen Ostien sind breit und tief.

Die Oberarmbasen sind nicht, wie Maas (52, S. 78) auf Grund des ihm vorliegenden, schlecht erhaltenen Materials ähnlich wie Haeckel angibt, durch „einen schwimmhautartigen Saum", sondern durch dicke Gallertstücke miteinander verbunden. Es sind kräftige Gallertplatten, die zwischen den Armpfeilern ausgespannt sind. Ihr äußerer Rand (Textfig. 8) ist ziemlich scharfkantig und zieht, zu beiden Seiten tief eingekerbt, mit leichter Ausbuchtung in der Mitte, von einem Armpfeiler zum anderen. Diese Bildung erinnert immerhin an den von Haeckel beschriebenen Halskragen, Patagium, von *Himantostoma loriferum*. Eine ähnliche Bildung ist auch bei *Crambione* nachzuweisen. Dadurch, daß der freie Rand der Armscheibe durch die Verwachsungsplatten der Oberarmbasen erhöht wird, entsteht im Zentrum der Armscheibe eine Vertiefung (Atrium stomodisci). (Vgl. auch Fig. 10, Taf. II.)



Fig. 8.
Acromitus flagellatus.
Subgenitalpapille und Ostium.

Papillen: Gegenüber dem „Patagium", auf der Subumbrellarfläche, liegt, im Verlaufe des interradialen Rhopalarkanales, eine hammer- oder herzförmige Papille, eine Wucherung der Subumbrellargallerte, die für *Acromitus flagellatus* charakteristisch ist. Die Bemerkung Lights (48, S. 212) „They (the genital ostia) have a regular but sinous outline and are partially closed by a median flaplike projection from the outer margin" ist nicht ganz klar. In seiner Abbildung Fig. 6 des injizierten Kanalsystems, die allerdings eine Exumbrellaransicht darstellt, ist davon nichts zu sehen. Diese Papille ist sehr variabel in Form und Größe. So mißt z. B. die in Textfig. 8 abgebildete hammerförmige Papille 18 mm in der Länge, 10 mm in der Breite. Bei jüngeren Exemplaren ist sie noch nicht ausgebildet (Textfig. 9), bei größeren regelmäßig vorhanden, auch bei den von Maas beschriebenen Siboga-Exemplaren, wo sie von Maas übersehen wurden.

Die Mundarme haben typischen tripteren Bau. Sie variieren in der Länge sehr stark. Bei jüngeren Exemplaren kurz, erreichen sie bei älteren Tieren die Länge des Schirmdurchmessers und

mehr, sind aber zumeist nicht so lang (vgl. die Tabelle). Tatsächlich erinnern sie durch ihre verhältnismäßige Länge an die Mundarme von *Thysanostoma*, ohne jedoch den riemenförmigen Habitus anzunehmen, der für diese Gruppe so charakteristisch ist. Sie haben mehr die Form von spitzen Kegeln. Auch ist der Krausenbesatz äußerst dicht, so daß Maas mit Recht behauptet, daß der Unterarm wie mit einer wolligen Umhüllung umgeben zu sein scheint, doch kann man durch Aufklappen der Abaxialflügel die dazwischenliegende mediane Rinne, durch beiderseitiges Auseinanderziehen an den abaxialen und axialen Saugkrausenseiten die Seitenflächen bloßlegen. Zwischen den Saugkrausen finden sich zahlreiche Peitschenfilamente.

Acromitus maculosus hat viel breitere, dickere, kürzere Mundarme mit buschig ausgebildeten, viel stärker entwickelten Saugkrausen als *flagellatus* (vgl. Fig. 30, Taf. IV mit Fig. 4 von Light, S. 211). Der Endanhang (Endabschnitt, Endstück) ist oft sehr lang, bis 80 mm, an der Basis kolbenförmig verdickt. Maas wirft die Frage auf (52, S. 78), ob man den krausenlosen Endteil nicht als einfachen Peitschenanhang auffassen soll, da ja ähnliche, kaum kürzere und dünnere Peitschenfilamente auch sonst auf den Armen sitzen. Durch Injektion konnte jedoch festgestellt werden, daß der Endanhang im Innern einen geräumigen, gerade verlaufenden, sich nicht verästelnden Kanal birgt, der bis ans Ende zieht, während die übrigen Peitschenfilamente solid zu sein scheinen und keinerlei Lumen besitzen, wenigstens ließen sie sich nicht injizieren. Auch sind dieselben an der Basis nie so stark verdickt wie der Endanhang. Ich glaube daher nicht, daß der eigentliche Endanhang, der die Verlängerung der saugkrausenfreien Achse darstellt, morphologisch gleichwertig ist den Peitschenfilamenten. An Jugendstadien ist der Endanhang relativ groß entwickelt, während die Peitschenfilamente noch nicht ausgebildet sind. In einigen Fällen (Präparat Nr. 121) konnten auch zwei Endanhänge nebeneinander beobachtet werden.

Kanalsystem. Dasselbe entspricht im ganzen der sorgfältigen Beschreibung Lights (48, S. 214), wie sie auch in der Genusdiagnose enthalten ist. Die Abweichungen, welche die Fig. 6, S. 214 von Light gegenüber meiner Abbildung Tafel II, Fig. 10 aufweist, bestehen lediglich darin, daß bei der Spezies *A. flagellatus* das innere Anastomosennetz reicher entwickelt, stärker verästelt, der Verlauf der Zentripetalkanäle weniger geradlinig ist. Ich möchte jedoch diesen Unterschied im Hinblick auf meine Abbildung Textfig. 9, welche das Gefäßsystem eines jungen Tieres darstellt und viel besser mit der genannten Figur von Light übereinstimmt, darauf zurückführen, daß Light wahrscheinlich ein jüngeres Exemplar abgebildet hat, bei dem das Gefäßsystem seine volle Ausbildung noch nicht erreicht hat. Manchmal sind die interrhopalaren Kanäle gabelförmig verzweigt (Tafel II, Fig. 10, Mitte links). Gelegentlich steht das innere Anastomosennetz auch mit einem interrhopalaren (adradialen) Radialkanal in Verbindung, ein atypisches Verhalten, das auch in sehr wenigen Fällen von Light beobachtet wurde. („This connection is very slight and is by no means common.“ S. 216.) Dieses gelegentliche Anastomosieren deutet, wie Light ganz richtig erwähnt, auf die nahe Verwandtschaft der Genera *Acromitus* und *Catostylus* hin. In solchen Fällen ist eine sehr genaue Vergleichung des Gefäßsystems in sämtlichen Sektoren für eine sichere Diagnose (abgesehen von den Mundarmen) unerläßlich.

Bei jungen Exemplaren (Textfig. 9) weist das Kanalsystem einen viel einfacheren Bau auf. Vom Ringkanal gehen meist drei Zentripetalkanäle aus in jedem Sektor, die unverzweigt und ziemlich geradlinig verlaufen und schließlich in einiger Entfernung von der Armscheibe, etwa in

der Mitte des Abstandes derselben vom Ringkanal, durch eine quere Anastomose miteinander verbunden sind.

Das Kanalsystem der Mundarme wird von Maas gar nicht, von Light richtig beschrieben (48, S. 213), nur hat er den noch im Oberarm entspringenden ventralen Ast übersehen.

Fig. 30, Tafel IV gibt eine etwas schematisch gehaltene Darstellung davon. Die beiden Abaxialflügel, die in normalem Zustande zusammengeklappt sind, so daß sich die beiderseitigen Saugkrausen berühren und die dazwischen befindliche, proximal ziemlich tiefe, distalwärts immer seichter werdende Rinne verdeckt wird, sind auseinandergelegt und die Saugkrausen mit Nadeln auseinandergezogen, so daß der Arm ein viel dickeres Aussehen erhält, als in Wirklichkeit, wie in der Maasschen Figur 90/91, Tafel X richtig dargestellt. Die Gefäße in den Mundarmen haben denselben typischen Verlauf wie bei den nahe verwandten Formen der Catostyliden. Vom Hauptkanal des Oberarms zweigt sich zuerst, noch vor seinem Eintritt in den Unterarm, ein starker Kanal ab, der die ventralen Saugkrausen versorgt und längs der Insertionsstellen der ventralen Seitenästchen bis zum distalen Armende zieht, wo er mit den übrigen anastomosiert. Der Hauptkanal zieht nach Abgabe dieses ventralen Astes bogenförmig weiter. An der Gabelstelle der Abaxialflügel löst er sich in drei Teile auf. Ein mittlerer axialer Kanal zieht gerade als Fortsetzung des Hauptkanals mit schwächerem Kaliber bis zum Armende. Zu den Abaxialflügeln wird jederseits ein starker horizontaler Ast abgegeben, der einen sich sofort gabelnden Ast zu den obersten proximalen Seitenästchen entsendet, einen zweiten stärkeren Ast zu den abaxialen Seitenästchen, der gleich nach seiner Ursprungsstelle ziemlich scharf umbiegt und nun beiderseits geradlinig bis ans Armende zieht und dort mit den übrigen verschmilzt. Alle vier Längskanäle sind durch zahlreiche (6—8) Queranastomosen miteinander verbunden und entsenden Seitenkanälchen in die Seitenästchen. Der Hauptkanal tritt als einfacher gerader Kanal in den Endanhang ein.

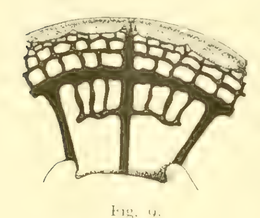


Fig. 9.
Acromitus flagellatus.
Gefäßsystem eines jungen Exemplars.

Die Muskulatur ist bei älteren Exemplaren besonders stark in breiten Blättern entwickelt und innerhalb und außerhalb des Ringkanals in den Rhopalarradien unterbrochen. Bei jüngeren Tieren sind diese Unterbrechungen verwischt, so daß die Muskulatur fast kontinuierlich erscheint. (Maas gibt an, daß ihr Verlauf nicht unterbrochen ist, während nach Light die intrazirkuläre Muskelzone in den Rhopalarradien, die extrazirkuläre nur teilweise unterbrochen ist.)

Die Schenkel des Magenkreuzes sind etwa so lang als breit, nicht so schmal und lang wie bei den Himantostomiden.

Die Gonaden sind als stark gefaltete Hufeisen ausgebildet und ragen oft auch bei nicht geschlechtsreifen Tieren hernienartig vorgestülpt aus den Subgenitalostien hervor (besonders deutlich zu sehen, wenn sie eine silberglänzende Luftblase enthalten).

Der Subgenitalporticus ist einheitlich, aber wenig geräumig.

Färbung: Die meisten Exemplare sind blaßrosa oder gelblichrosa, auch weißlich gelblich gefärbt, entweder ganz ohne bräunliche Tupfen oder solche nur am Schirmrand; oder die ganze

Exumbrella ist fein bräunlich getüpfelt, dann am Schirmrand mit enger stehenden dunkleren braunen Tupfen.

Jugendstadien, von denen einige von ca. 10 mm Schirmdurchmesser vorliegen, zeigen vier Randläppchen mit seichter Einkerbung (Textfig. 9). Mundrinnen sind noch nicht verwachsen. Zahlreiche ziemlich lange Gastralfilamente bilden ein Kreuz, der Endanhang ist verhältnismäßig groß. Subumbrellarpapillen fehlen, auch das „Patagium" ist noch nicht ausgebildet. Das primitivere Gefäßsystem wurde bereits oben besprochen. Bei diesen Exemplaren wurde gleichfalls gelegentliche Anastomosenbildung mit den interrhopalaren Radialkanälen beobachtet. Wie schon von Light betont, sind diese Jugendstadien denjenigen von *Catostylus* (Textfig. 10) sehr ähnlich, unterscheiden sich aber von ihnen nicht nur durch den Endanhang, der relativ groß ist, sondern insbesondere durch den verschiedenen Bau des Kanalsystems, der ja zwei verschiedenen Typen angehört.

Abnormitäten, von denen Light einige beobachten konnte, wurden nicht gefunden, auch nur wenige Regenerate der Mundarme.

Vorkommen: Diese Meduse müßte nach den bisherigen spärlichen Literaturangaben [Haeckel (30), Maas (52), Mayer (60)] als eine seltene Form betrachtet werden. Nach dem vorliegenden Materiale zu urteilen, ergibt sich jedoch, daß *Acromitus flagellatus* im ostindischen Archipel keineswegs zu den Seltenheiten gehört und in den großen Hafenplätzen besonders in den Monaten April, November — die meisten Etiketten Buitendijks lassen genauere Angabe des Fangdatums vermissen — ziemlich häufig auftritt. Die nahverwandte Form *A. maculosus* wurde von Light in den Sommermonaten in den philippinischen Gewässern gefischt, Mayer (60, S. 696) fand sie dort in den Monaten April, Mai.

Unterschiede zwischen den Spezies *Acromitus*

	maculosus	und *flagellatus*.
Exumbrella:	mit stumpf-kegelförmigen Erhebungen	glatt oder fein granuliert
Rhopalien:	mit Pigment	ohne Pigment (?)
Mundarme:	dick, ziemlich breit, viel kürzer als der Schirmdurchmesser mit langen Peitschenfilamenten	lang, schmal, „wollig", etwa so lang wie der Schirmdurchmesser mit kurzen Peitschenfilamenten
Kanalsystem:	wenige unverzweigte Anastomosen innerhalb des Ringkanals	stark verästelte Anastomosen innerhalb des Ringkanals
Färbung:	im Leben blaß/blau mit runden dunkelbraunen Flecken, konserviert: „opaque white with bluish tinge".	gelblich, weißlich, rosa, ohne Flecken oder mit kleinen braunen Tupfen.

„Lychnorhiza bornensis". Diese von Mayer (61, S. 191/192; 62, S. 218/219) beschriebene neue Spezies von Borneo stimmt so vollständig mit *Acromitus flagellatus* überein, daß ich beide Formen für identisch halten muß. Die Mayersche Meduse ist keinesfalls zu *Lychnorhiza* zu rechnen. Wir vermissen an der Mayerschen Form die stark gelappten Mundarme, wie sie für dieses Genus so

charakteristisch sind, finden dafür ganz ähnlich gebaute lange, schmale, mit dichten Saugkrausen besetzte Mundarme wie bei *Acromitus flagellatus*. Dieselben tragen außer den langen dünnen Peitschenfilamenten zwischen den Saugkrausen an dem distalen Ende denselben an der Basis kolbenförmig verdickten Endanhang, während nach der eigenen Diagnose Mayers für das Genus *Lychnorhiza* (ebenda S. 216) „no axial terminal club at the end of each arm" eigentümlich ist. Schon aus diesem Grunde wäre die Mayersche Form keine *Lychnorhiza*. Dazu kommt noch der verschiedene Bau des Kanalsystems. Soweit man aus seinen diesbezüglichen unklaren Angaben schließen kann („on its inner side the ring-canal gives rise to 16 × 4 radial vessels which do not reach the margin of the stomach but anastomose one with another and with the chief radial canals"), würde sich diese Form dem Genus *Catostylus* anschließen. Da aber in Mayers Fig. 19 deutlich, abgesehen von den Mundarmen, Endanhängen, Peitschenfilamenten, die für *Acromitus flagellatus* so charakteristische Subumbrellarpapille vor dem Subgenitalostium sich findet, glaube ich, daß Mayer den nicht sehr großen Unterschied zwischen dem Kanalsystem von *Acromitus* und *Catostylus* übersehen hat und daß die Mayersche „*Lychnorhiza bornensis*" identisch ist mit *Acromitus flagellatus*. Auch stimmt in beiden Fällen die Färbung überein. Die Spezies *Lychnorhiza bornensis* Mayer muß daher eingezogen werden.

Genus *Acromitoides* nov. gen.

Rhizostome mit dreiflügeligen, gedrungenen, stumpf endigenden, dicht mit Saugkrausen besetzten Mundarmen ohne Anhänge. Mit Ringkanal und 16 Radialkanälen. Die acht Rhopalarkanäle ziehen bis zum Schirmrand, die acht Interrhopalaren nur bis zum Ringkanal. Extrazirkuläres Anastomosennetz nicht näher bekannt. Intrazirkuläres Anastomosennetz weitmaschig, steht mit dem Ringkanal und den Interrhopalarkanälen, nicht mit dem Magen und den Rhopalarkanälen in direkter Verbindung. Subgenitalporticus einheitlich. Subgenitalostien so breit wie die Armpfeiler. Armscheibe breit. Mit oder ohne Subgenitalpapillen. Magenkreuzschenkel kurz und breit. Muskulatur ringförmig. Acht Rhopalien. Exumbrales Sinnesgrübchen mit radiären Falten.

Zu diesem neuen Genus rechne ich *Crambessa stiphroptera* Schultze und *Catostylus purpurus* Mayer.

Acromitoides stiphropterus (Schultze)

Crambessa stiphroptera Schultze.
Catostylus stiphropterus Mayer.

Schultze vergleicht (68, S. 159) die ihm vorliegende „*Crambessa stiphroptera*" von Ternate mit *Crambessa palmipes* und *mosaica* und findet dabei sehr weitgehende Unterschiede. Von *C. palmipes* unterscheidet sich *C. stiphroptera* durch die vollkommen freien Oberarme, die Zahl der Randläppchen, die engen Subgenitalostien, das Gefäßsystem; von *C. mosaica* durch die glatte Exumbrella, Zahl und Relief der Randläppchen, Form des Magens, der Armscheibe, die breiten gedrungenen Unterarme und die braunen Flecken am Apex. Auch fiel Schultze die Verschiedenheit in der Kanalverzweigung innerhalb der Gattung *Crambessa* auf und spricht er von der Möglichkeit, „daß auf Grund des Kanalsystems die verschiedenen *Crambessa*-Arten vielleicht auf verschiedene Untergattungen zu verteilen wären". Wie man sieht, trifft diese Annahme durchaus zu.

Als Schultze seine Arbeit schrieb, waren aus dem australischen Gebiet nur die beiden *Crambessa*-Arten *palmipes* und *mosaica* bekannt, welche beide unvollkommen beschrieben sind und deren eine ganz aus dem Genus *Crambessa* auszuscheiden ist. Daher hat sein Vergleich zwischen seiner *C. stiphroptera* mit den beiden zweifelhaften Vertretern des Genus *Crambessa* wenig Wert.

In seiner Speziesdiagnose (68, S. 160) spricht Schultze von „vier perradialen und vier interradialen Kanälen, die unverzweigt von der Magenperipherie bis zum Ringkanal abgehen. Hier treten sie in das enge extrazirkuläre Gefäßnetz ein, sind aber trotz der zahlreichen Anastomosen bis zu den Sinneskörpern zu verfolgen. Das weitmaschige intracirculäre Gefäßnetz zweigt sich vom Ringkanal ab und steht mit der Magenperipherie nur durch acht Adradialkanäle in Verbindung". Diese Beschreibung des Kanalsystems erfordert die Aufstellung eines neuen Genus, denn bei dem nächstverwandten Kanaltypus *Acromitus* ist das weitmaschige intrazirkuläre Gefäßnetz gerade umgekehrt wie bei *Crambessa stiphroptera* Schultzes mit den per- und interradialen Rhopalarkanälen, nicht aber mit den acht Adradialkanälen in Verbindung.

Die gedrungenen breitflügeligen Mundarme, welche keinerlei Anhänge an den ziemlich dichten Saugkrausen tragen, stimmen mit denjenigen des Genus *Catostylus* überein. Allerdings würden sie im Bau des Gefäßsystems davon abweichen, wenn die Angabe Schultzes richtig ist, daß der Oberarmkanal nach Abgabe starker Gefäße in die axialen Saugkrausen am Beginne des Unterarms in drei Äste auseinandergeht. Ich halte jedoch diese Angabe Schultzes, nach welcher das Kanalsystem der Mundarme von *Crambessa stiphroptera* abweichend von dem allgemeinen Schema in dieser Gruppe der Inscapulatae gebaut wäre, für unrichtig und auf ungenaue Beobachtung zurückzuführen, da auch die Abbildungen der Mundarme (68, Tafel XV, Fig. 4 u. 5) in diesem Punkte sehr ungenau sind und in seiner Fig. 5 die Kanäle der ventralen Saugkrausenreihe überhaupt nicht eingezeichnet sind.

Acromitoides purpureus (Mayer), syn. *Catostylus purpurus* Mayer

Die von Mayer (60, S. 671) aus den philippinischen Gewässern neu beschriebene, später dort wiedergefundene (61, S. 213; 62, S. 187) „*Catostylus*"-Spezies, welche von Light (48) gleichfalls in demselben Faunengebiete nachgewiesen und als „the commonest medusa of Manila Bay" bezeichnet wurde, ist nach Mayer selbst nahe verwandt mit *Crambessa stiphroptera*. Beide Formen stimmen in bezug auf die Form des Schirmes, Breite der Armscheibe, Subgenitalostien, einheitlichen Subgenitalraum, Länge und Form der breiten, mit dichten Saugkrausen besetzten, stumpf endigenden Mundarmen und vor allem im Bau des Gefäßsystems miteinander überein. Unterschiede bestehen, abgesehen von der Färbung, nur im Bau des Schirmrandes und den Subumbrellarpapillen. In der Beschreibung von *C. stiphroptera* Schultzes findet sich keinerlei Erwähnung von „long finger shaped papillae" und dem „pair of cocks comb shaped gelatinous projections from the floor of the subumbrella", die Mayer in der Speziesdiagnose von *Catostylus purpurus* erwähnt (60, S. 671) und abbildet (Fig. 412). Dabei ist jedoch zu bedenken, daß Schultze nur ein einziges Exemplar seiner *C. stiphroptera* zur Verfügung hatte, das vielleicht durch die in den Subgenitalraum eingewanderte Ophiure beschädigt war (68, S. 160), oder waren zufällig bei diesem

Exemplare die Subgenitalpapillen schwach oder gar nicht ausgebildet, was bei der starken Variabilität dieser Bildungen immerhin möglich wäre.

Die Beschreibung des Kanalsystems durch Mayer (60, S. 672) ist ungenau, aus der Fig. 412 nicht ersichtlich und läßt im unklaren, ob das intrazirkuläre Anastomosennetz mit den Radiärkanälen und dem Magen anastomosiert oder nicht. „These (the adradial (?) canals) are connected by a ring-canal on the outer side of which there is a fine-meshed and on the inner side a coarse-meshed network of anastomosing vessels."

Viel klarer ist die Beschreibung von Light (48, S. 208): „. . . The coarser inner network is always connected with the adradial canals, seldom with the ocular canals and never with the stomach." Dies stimmt vollständig mit der Beschreibung Schultzes von *Crambessa stiphroptera* überein. Daraus ergibt sich, daß entweder die von Mayer und Light als „*Catostylus purpurus*" beschriebene Form identisch ist mit *Crambessa stiphroptera* Schultzes oder höchstens, demselben Genus angehörend, spezifisch verschieden ist, indem beide Formen nur durch Färbung, Schirmrand, Subgenitalpapillen voneinander abweichen.

Ich scheide daher die Form *Catostylus purpurus* Mayer aus dem Genus *Catostylus* aus und reihe sie mit *Crambessa stiphroptera* Schultze in das Genus *Acromitoides* ein. Der Speziesname lautet *purpureus* anstatt des sprachwidrigen *purpurus*.

Genus *Catostylus* L. Agassiz 1862
sensu restricto

Man vgl. hier insbesondere Mayer (60, S. 664 ff.). (Synonyme der Genera, Diskussion, Synopsis der Spezies.)

Rhizostome mit dreiflügeligen pyramidalen Mundarmen, die dicht mit Saugkrausen besetzt sind und keine besonderen Anhänge tragen. Ringkanal vorhanden. Acht Rhopalarkanäle bis zum Schirmrand, acht Interrhopalarkanäle bis zum Ringkanal reichend. Extrazirkuläres engmaschiges bis in die Randläppchen reichendes Anastomosennetz. Intrazirkuläres weitmaschiges, kurzes, blind endigendes Anastomosennetz, das mit dem Ringkanal und den beiderseitigen Radialkanälen, aber nicht mit dem Magen in direkter Verbindung steht. Subgenitalporticus einheitlich. Subgenitalostien breit, mit Subgenitalpapillen. Magenkreuzschenkel länger als breit. Armscheibe achteckig mit abgerundeten Kanten. Ringmuskulatur. Acht Rhopalien. Exumbrales Sinnesgrübchen mit radiären Falten.

Kritik des Genus und der Spezies. Diese Diagnose weicht in der Hauptsache nur in bezug auf den Bau des Gefäßsystems von derjenigen Mayers (60, S. 664) ab. Mayer schreibt: „On both the inner and outer sides the ring-canal gives off anastomosing vessels which may join with the radial canals but which do not connect directly with the central stomach." Danach wäre z. B. auch das Genus *Acromitus* von Light hierher zustellen. In der obigen Diagnose wird jedoch die direkte Verbindung des inneren Anastomosennetzes mit den Rhopalar- und Interrhopalarkanälen und dem Ringkanal als obligat betrachtet (Kanaltypus *Catostylus*; Vgl. Anatomie S. 36). Infolgedessen scheiden jene Formen aus, bei denen eine Verbindung des intrazirkulären Netzes nur mit den Rhopalarkanälen und dem Ringkanal (Genus *Acromitus*), nur mit den Interrhopalarkanälen und dem Ringkanal (Genus *Acromitoides*), nur mit

dem Ringkanal (Genus *Crambione*), mit dem Magen, dem Ringkanal und den beiderseitigen Rhopalarkanälen (Genus *Mastigietta*) stattfindet. Durch Ausscheidung dieser Formen mit verschiedenen Kanaltypen konnte die Genusdiagnose *Catostylus* enger und schärfer gefaßt werden.

Es bleiben als sichere Arten vom Genus *Catostylus sensu restricto* zurück:

Catostylus tagi (Haeckel),
Catostylus townsendi Mayer;

als unsichere Arten des Genus *Catostylus sensu restricto* sind zu betrachten:

Catostylus mosaicus (Quoy u. Gaim.),
Catostylus cruciatus (Lesson),
Catostylus pictonum (Haeckel),
Catostylus viridescens (Chun),
Catostylus ornatellus (Vanhöffen).

Aus dem Genus *Catostylus sensu restricto* scheiden aus:

Catostylus palmipes (Haeckel) = *Mastigietta palmipes* (Haeckel),
Catostylus stuhlmanni (Chun) = *Crambionella stuhlmanni* (Chun),
Catostylus orsini (Vanh.) = *Crambionella orsini* (Vanhöffen),
Catostylus stiphropterus (Schultze) = *Acromitoides stiphropterus* (Schultze),
Catostylus purpurus Mayer = *Acromitoides purpureus* (Mayer).

Gänzlich unsicher die Arten des Genus *Toxoclytus*, und zwar *Catostylus tripterus* (Haeckel) und *C. turgescens* (Schultze), sowie die von Lendenfeld als „*Crambessa mosaica*" beschriebene Form (s. unten S. 143 u. 140).

Bei der Besprechung der verschiedenen Spezies folge ich der Reihenfolge in Mayers „Medusae of the world" S. 664—672.

Catostylus mosaicus (Quoy und Gaimard) L. Agassiz

Cephea mosaica Quoy u. Gaimard, 1824.
Rhizostoma mosaica Eschscholtz, 1829.
Rhizostoma mosaica Huxley, 1849.
Catostylus mosaicus L. Agassiz, 1862.
Catostylus Wilkesii L. Agassiz, 1862.
Catostylus mosaicus Grenacher u. Noll, 1876.
Crambessa mosaica Haeckel, 1879.
Crambessa mosaica Agassiz u. Mayer, 1898.
Crambessa mosaica O. Maas, 1903.
Catostylus mosaicus A. G. Mayer, 1910, 1915, 1917.

Die beste Beschreibung dieser australischen von Quoy und Gaimard ganz unzulänglich beschriebenen Form rührt von Agassiz und Mayer (2) her, welche allerdings ebensowenig wie Haeckel (30) das Kanalsystem berücksichtigt haben. Huxley (36, S. 416) beschreibt dasselbe folgendermaßen: „. . . . a wide curiously shaped cavity from whence anastomosing canals are given off to all parts of the disc. The circular vessel exists but is not particularly obvious in consequence of anastomosing branches being given off beyond it." Diese Beschreibung würde auf den Kanaltypus *Mastigias* schließen lassen, während seine Abbildung 26 auf Tafel XXXVIII die längeren als breiten Magenkreuzschenkel, doch wohl 16 Radialkanäle, die langen Rhopalarkanäle, die kurzen Inter-

rhopalarkanäle des Genus *Catostylus* zeigt. Abgesehen von diesem Widerspruch zwischen Abbildung und Beschreibung ist es nicht sicher, ob Huxley dieselbe Meduse vor sich hatte wie Haeckel oder Agassiz und Mayer, da er keinerlei Beschreibung oder Diagnose seiner „*Rhizostoma mosaica*" gibt und seine kurzen Angaben nicht in allen Punkten übereinstimmen (verschiedene Zahl der Randläppchen). Da sonst keinerlei Angaben über das Kanalsystem in der Literatur vorliegen, ist nicht zu erkennen, woher die genaue Beschreibung desselben, die völlig dem Kanaltypus *Catostylus* entspricht, durch Mayer (60, S. 667) stammt. Sie dürfte wohl auf die erwähnte, keineswegs klare Abbildung Huxleys zurückgehen. Mayer selbst hat wohl diese Form in den philippinischen Gewässern wiedergefunden (61, S. 190; 62, S. 215/16), doch auch in diesen Mitteilungen das Gefäßsystem nicht näher beschrieben. Der ganze Habitus der Meduse, insbesondere der Bau der Mundarme, das Fehlen jeglicher Anhänge an denselben, das Sinnesgrübchen usw. weisen dieser Meduse ihren Platz unstreitig in die Nähe von *Catostylus* — soweit sich dies aus den bisher vorliegenden sämtlich unzureichenden Beschreibungen der Autoren schließen läßt. Man kann sie wohl kaum mit Mayer (62, S. 216) als „well known" bezeichnen. Diese „Type-Species" ist daher recht unsicher, eine Nachuntersuchung dieser Form dringend geboten.

Crambessa mosaica v. Lendenfeld
(Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 47. 1888.)

Lendenfeld beschreibt unter dem gleichen Namen, *Crambessa mosaica*, eine Meduse, die sich bei genauer Einsicht in seine Beschreibung als eine Form erweist, die diesen Namen mit Unrecht erhalten hat und im System einen ganz anderen Platz einnehmen muß. Mayer nimmt sie ohne weitere Kritik, lediglich auf den Namen hin, unter seine Synonyme für *Crambessa* (*Catostylus*) *mosaica* auf, ohne zu berücksichtigen, daß die Lendenfeldsche Form in vieler Hinsicht, vor allem im Bau des Gefäßsystems, einen ganz anderen Bau hat als *Crambessa mosaica*. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Lendenfeldsche „*Crambessa mosaica*" eine andere Form ist als jene, die von den anderen Autoren so bezeichnet wurde. Nach seinen eigenen Angaben (vgl. seine „Berichtigung" l. c., S. 232/33) weicht seine Meduse in wichtigen Punkten davon ab. Zunächst hat die Lendenfeldsche „*C. m.*" einen ganz flachen, getäfelten Schirm, der siebenmal so breit als hoch ist, während die Haeckelsche, ebenso wie diejenige von Agassiz und Mayer (2, Tafel II, III) fast halbkugelig und gekörnelt ist. Der Schirmrand der Lendenfeldschen und derjenigen von Agassiz und Mayer weist 16 Velarläppchen per Oktant auf, während die Haeckelsche Diagnose auf Grund der Huxleyschen Figur (36, Fig. 24) deren 24? per Oktant angibt. Lendenfeld hat seine Meduse in zwei Farbenvarietäten, einer blauen und einer braunen, die eine in Port Philipp, Südküste Australiens, die andere in Port Jackson an der Nordküste Australiens gefunden. Nach Agassiz und Mayer ist die Farbe dieser Meduse gewöhnlich kobaltblau, doch haben sie vereinzelt auch braune Exemplare gefunden, deren Verfärbung durch Infektion mit Zooxanthellen hervorgerufen wurde. Es scheint nicht ausgeschlossen, daß die braune Varietät Agassiz' und Mayers identisch ist mit der braunen Lendenfeldschen Form und eine eigene Spezies, eventuell ein eigenes Genus darstellt. Zu dieser Annahme führt nämlich der Bau des Kanalsystems. Lendenfeld beschreibt dasselbe folgendermaßen (S. 240): „Von dem Magen gehen acht Kanäle, vier perradiale und vier interradiale zu den Randkörpern ab . . . Die acht Radialkanäle münden in den breiten Ringkanal.

Sie sind zentripetal nirgends mit dem Gefäßnetz der Subumbrella verbunden. Der innerhalb des Ringkanals liegende Teil des Gefäßnetzes besteht aus zahlreichen und weiten Kanälen, welche ein regelmäßiges Netzwerk mit rundlichen Maschen bilden. Dieses Gefäßnetz ist in offener Verbindung mit dem Ringkanal, mit dem es an vielen Stellen in direkter Verbindung steht . . .“

In dieser Beschreibung fällt zunächst auf, daß ausdrücklich und wiederholt von nur acht Radiärkanälen die Rede ist, während *Catostylus* (*Crambessa*) *mosaicus* nach Huxley und Mayer doch deren 16 hat. Außerdem kommunizieren die Radiärkanäle nicht mit dem zentripetalen Gefäßnetz und steht dasselbe nur mit dem Ringkanal in Verbindung, was gleichfalls mit der Abbildung Huxleys und den Angaben Mayers nicht stimmt. Demnach würde sich diese Form dem Kanaltypus *Crambione* anschließen mit dem Unterschiede jedoch, daß *Crambione* 16, die Lendenfeldsche Meduse 8 Radiärkanäle hat. Es wäre demnach — falls die Angaben Lendenfelds richtig sind — ein eigenes Genus für diese Form aufzustellen, das sich außer durch den Bau des Kanalsystems durch den Mangel jeglicher Anhänge an den Mundarmen vom Genus *Crambione* unterscheidet. Es ist erstaunlich, daß bisher von keinem Autor ein Zweifel darüber geäußert wurde, ob die Lendenfeldsche Form tatsächlich mit *Crambessa mosaica* identisch ist.

Catostylus cruciatus (Lesson)

Rhizostoma cruciata Lesson, 1829.
?*Rhizostoma cyanolobata* Couthouy, 1862.
Racopilus cruciatus L. Agassiz, 1862.
Racopilus cyanolobatus L. Agassiz, 1862.
Crambessa cruciata Haeckel, 1879.

Diese Form, welche von Lesson auf der Reise der „Coquille“ an den Küsten Brasiliens (Sta. Catharina) gefunden wurde, ist zwar sehr schön abgebildet (46, Tafel 11, Fig. 1), doch ist diese Figur ebenso wie die Beschreibung Lessons (l. c., S. 121/22), die wenig mehr als Farbenangaben enthält, sehr ungenau. Die beste Beschreibung dieser Meduse, jene von Haeckel (30, S. 620), sagt über das Gefäßsystem derselben nur aus, daß „außerhalb des breiten Ringkanals der Schirmkranz mit einem dichten und sehr engmaschigen Gefäßnetz ausgestattet ist“. Nach der Beschreibung und Abbildung Lessons zu schließen, tritt das feinmaschige, an ein zartes Spitzengewebe erinnernde extrazirkuläre Anastomosennetz nicht in die Randläppchen ein, sondern ist gegen dieselben durch kleine, bogenförmig verlaufende Querkanälchen abgegrenzt, die an einen zweiten peripheren Ringkanal entfernt erinnern (ähnlich wie bei *Crambione mastigophora* Maas).

Der Habitus der Meduse, der Bau der Mundarme, die Subgenitalostien, stimmen ganz gut mit *Catostylus* überein, so daß man dieselbe wohl vorläufig in die Nähe dieses Genus stellen oder in demselben unterbringen kann. Eine sichere Einteilung dieser Meduse ist zur Zeit nicht möglich.

Die von Haeckel (l. c. p. 620) erwähnte, von Fritz Müller an der brasilianischen Küste gefundene „*Cephea*“ gehört wohl kaum hierher und ist nicht identisch mit *Crambessa cruciata*. „Die Öffnungen der Arme, welche die Form langer Spalten haben“, also wohl die Subgenitalostien (?), die sich oft in riemenförmige Tentakel fortsetzenden Arme, würden dieser ganz unzureichend beschriebenen Form eher einen Platz in der Nähe von *Thysanostoma* anweisen.

Catostylus palmipes (*Crambessa palmipes* Haeckel)

scheidet aus dem Genus *Catostylus* aus; s. *Mastigietta palmipes* S. 100 ff.

Catostylus tagi (*Crambessa tagi* Haeckel).

Dank der Beschreibung Haeckels (29, 30) sowie Grenachers und Nolls (27, S. 123ff., Fig. I bis XVII) besteht bezüglich der Zugehörigkeit dieser Form aus dem Tajo und von der westafrikanischen Küste (Greeff) zum Genus *Catostylus* kein Zweifel. Das Gefäßsystem der *Crambessa tagi* stimmt mit dem in der obigen Genusdiagnose von *Catostylus* angegebenen überein. Haeckels *Cr. tagi* (29, Tafel XXXVIII, Fig. 2) zeigt im intrazirkulären Netz 10—20 größere, unregelmäßig gestaltete, dazwischen eine größere Anzahl von kleinen und sehr kleinen Maschen und breiten Kanälen, im extrazirkulären Netz in jedem Sektor drei kurze, an den Enden gabelspaltige Radialkanälchen (29, S. 526). In Fig. XIII, Tafel IV von Grenacher und Noll (27) zeigen die interradialen Kanäle bald nach dem Ursprunge kurze oder längere Ausläufer (nur in einem Paramer gezeichnet). Ich glaubte diese geringfügigen Unterschiede gegenüber dem typischen Verhalten bei *Catostylus* nicht unerwähnt lassen zu sollen.

Catostylus pictonum (*Crambessa pictonum* Haeckel)

Diese an der Südküste der Bretagne bei Nazaire gefischte Meduse, von Mayer unter Vorbehalt mit *C. tagi* identifiziert, ist nicht genau genug beschrieben (30, S. 621), ihre Stellung im System daher vorläufig noch unsicher. Die Vereinigung beider Spezies *tagi* und *pictonum* durch Mayer halte ich ohne vorherige Vergleichung der Objekte für verfrüht, da Haeckel, dem beide Formen vorlagen, dieselben doch für spezifisch verschieden erklärte. Die verschiedene Struktur der Exumbrella (Täfelung!), Form der Mundarme, des Gastrogenitalkreuzes würden hinlängliche Speziesunterschiede darstellen, ja vielleicht gehört diese Form sogar einem ganz anderen Genus an.

Catostylus stuhlmanni (*Crambessa stuhlmanni* Chun)

scheidet aus dem Genus *Catostylus* aus; s. *Crambionella stuhlmanni* S. 129/130.

Catostylus orsini (*Mastigias orsini* Vanh.)

scheidet aus dem Genus *Catostylus* aus; s. *Crambionella orsini* S. 129.

Catostylus stiphropterus (*Crambessa stiphroptera* Schultze)

scheidet aus dem Genus *Catostylus* aus; s. *Acromitoides stiphropterus* S. 136/137.

Catostylus viridescens (*Crambessa viridescens* Chun)

Die sehr kurze Beschreibung Chuns (15, S. 12/13) erwähnt bezüglich des Kanalsystems nichts. Der Habitus der abgebildeten Form, der Bau der Mundarme würden gut mit *Catostylus* stimmen, nur die engen Subgenitalostien sind davon abweichend. Man kann diese ostafrikanische Form wohl bei *Catostylus* als unsichere Art einreihen.

Catostylus ornatellus (Vanhöffen)

Loborhiza ornatella Vanhöffen.

Das Genus *Loborhiza* Vanh. mit der einzigen Spezies *ornatella* von der Küste von Ecuador, Süd-Amerika, läßt sich zur Zeit nicht mit Sicherheit einordnen, doch ist es wahrscheinlich, daß es in das Genus *Catostylus* einzubeziehen ist, wie dies Mayer (60, S. 670) tut. Mit *Mastigias* hat das Genus *Loborhiza* keinesfalls etwas zu tun. Die Angabe von Maas (52, S. 54), daß *Loborhiza*

nach Vanhöffen „ein allgemeines Anastomosennetz hat, das mit dem Magen zusammenhängt, ohne deutlichen Ringkanal", ist irrtümlich. Vanhöffen sagt vielmehr (75, S. 28), daß „alle Kanäle durch unregelmäßige Anastomosen zu einem dichten Netzwerk verbunden sind, welches wegen der bedeutenden Breite der Anastomosen nur wenige kleine Maschen hat". Daraus ist nicht zu erkennen, ob das Anastomosennetz mit dem Magen zusammenhängt, wie dies für den Typus *Mastigias* charakteristisch ist, vielmehr weist die Schilderung eher auf den Kanaltypus *Catostylus* hin. Daß nur acht Radiärkanäle in Vanhöffens Figur Tafel II, Fig. 3 abgebildet wurden, schließt nicht aus, daß deren 16 vorhanden sind, da Vanhöffen ausdrücklich betont, daß „nur die Rhopalarkanäle durch die Muskulatur sichtbar waren". Weitere Unterschiede gegenüber *Mastigias* sind: Fehlen aller Mundarmanhänge, Sinnesgrübchen mit radiären Falten, Subgenitalostien schlitzförmig, Armscheibe nicht quadratisch. Für die Verwandtschaft mit *Mastigias* würden schließlich nur die stark gelappten Mundarme sprechen, welche sich jedoch auch in ähnlicher Form bei dem Genus *Lychnorhiza* vorfinden, mit welchem Vanhöffen auch *Loborhiza* in verwandtschaftliche Beziehung bringt. — Für die Verwandtschaft mit *Lychnorhiza* spricht nach Vanhöffen (l. c., S. 28) auch das Kanalsystem wegen der sehr breiten Anastomosen. Für das Genus *Lychnorhiza* sind jedoch die getrennt verlaufenden, blind endigenden Zentripetalkanäle charakteristisch, welche nur gelegentlich anastomosieren. In seiner Abbildung 2 und 3, Tafel III sind auch nur vereinzelte Anastomosen dargestellt, während bei *Loborhiza* sämtliche Kanäle durch Anastomosen verbunden sind, was mehr dem Kanaltypus *Catostylus* entspricht. Damit würden auch die schlitzförmig verengten Subgenitalostien, die Form der Armscheibe, die gefalteten Sinnesgrübchen und die Ringmuskulatur stimmen. — Innerhalb der Gruppe der *Dactyliophorae* weist der Bau des inneren Anastomosennetzes des Genus *Loborhiza* auf die Familie der *Catostylidae*. Innerhalb dieser Familie deutet die direkte Verbindung des inneren Anastomosennetzes mit den beiderseitigen Radiärkanälen sowie der Mangel von Mundarmanhängen auf das Genus *Catostylus* hin.

Catostylus tripterus und *turgescens* Mayer
Genus *Toxoclytus* L. Agassiz

Von dem Genus *Toxoclytus* sind vier Spezies bekannt: *T. dubreuilli* Raynaud, *T. roseus* Haeckel, *T. tripterus* Haeckel und *T. turgescens* Schultze. Die drei ersteren sind in wichtigen Punkten ganz unzulänglich beschrieben worden, die letzte zweifellos nach einem ganz abnorm gebauten Exemplar aufgestellt. Kein Wunder daher, wenn das Genus *Toxoclytus* von dem einen Autor aufgelassen, bald mit anderen vereinigt, von einem dritten Forscher neu aufgestellt wurde. Die Spezies wurden zu *Crossostoma*, *Crambione*, *Crambessa*, *Loborhiza*, *Catostylus* oder *Mastigias* gestellt!

Bezüglich *Toxoclytus dubreuilli* syn. *Crossostoma dubreuilli* vgl. die Ausführungen bei *Versura* (S. 105). — Species incerta.

Toxoclytus roseus Haeckel [Synonyme bei Mayer (60, S. 681)], aus dem tropischen Atlantik, wurde von Vanhöffen (75, S. 45, Fußnote) wohl mit Recht wegen der dreikantig pyramidalen Mundarme, die zwischen den Saugkrausen und am Ende Gallertknöpfe tragen (47, Pl. 34, Fig. 1 u. 2), als eine *Mastigias* erklärt, was auch Mayer, allerdings mit einem Fragezeichen akzeptiert. — Species incerta.

Toxoclytus tripterus Haeckel von der Westküste Afrikas, von der nur eine sehr oberflächliche Beschreibung Haeckels vorliegt, dürfte nach den Mundarmen wohl zu *Catostylus* zu stellen sein, was auch von Mayer (60, S. 671) geschieht. — Species incerta.

Toxoclytus turgescens Schultze. Wie erwähnt, handelt es sich hier um ein einziges abnormales Exemplar von Ambon mit neun Sinneskolben und sechs Subgenitalostien, das überdies noch schlecht erhalten war (67, S. 456). Das ziemlich genau beschriebene Kanalsystem würde, wenn es richtig beobachtet ist, einen eigenen Kanaltypus darstellen, der Elemente der Kanaltypen der *Lychnorhizidae* und *Catostylidae* vereinigt. Alle Angaben weisen darauf hin, daß hier ein ganz abnormal gebautes, zum Teil wahrscheinlich regeneriertes Individuum vorliegt, das als Grundlage für Aufstellung einer neuen Spezies durchaus nicht geeignet ist; so dürfte auch das Kanalsystem, das sonst nie wieder beobachtet wurde, abnorm ausgebildet sein. — Species incerta.

Da die Beschreibungen sämtlicher Spezies dieses Genus nicht hinreichen, um ihre Zugehörigkeit zu irgendeinem Genus zu ermöglichen und sie untereinander sehr verschiedene Formen betreffen, halte ich sämtliche Arten des Genus *Toxoclytus* sowie dieses selbst für ganz unsicher und ziehe dasselbe ein.

Catostylus purpurus Mayer

scheidet aus dem Genus *Catostylus* aus; s. *Acromitoides purpureus* S. 137/138.

Im Museumsmaterial findet sich als Vertreter des Genus *Catostylus* in vielen Exemplaren vor:

Catostylus townsendi Mayer

(Tafel II, Fig. 12; Tafel IV, Fig. 31; Tafel V, Fig. 39 u. 47; Textfig. 10.)

Vgl. die Übersichtstabelle (IV, 71).

Diese von Mayer aus den Gewässern von Borneo kürzlich beschriebene Form (61, S. 188/189, Fig. 5; 62, S. 214, Fig. 16) entspricht völlig meiner Genusdiagnose *Catostylus*. Sie ist neben *C. tagi* als gute Art dieses Genus zu betrachten.

Glocke bei älteren Exemplaren flacher als eine Halbkugel, bei jüngeren halbkugelig oder noch stärker gewölbt. Größtes Exemplar von ca. 100 mm Schirmdurchmesser. Exumbrella fein granuliert, Randläppchen etwas gerieft, Schirmgallerte lederartig zäh, hart.

Schirmrand im allgemeinen sehr variabel in bezug auf Anzahl der Velarläppchen, nicht nur individuell, sondern auch in einzelnen Oktanten eines Individuums wechselnd. In vielen Fällen die typische Anordnung (vgl. Tafel II, Fig. 12), wie von Mayer (60, S. 671) und später von Light (48) bei *Catostylus purpurus* angegeben: in jedem Oktanten 1 einfaches Rhopalarläppchen, 1 zweiteiliges, 1 einfaches, 2 zweiteilige, 1 einfaches, 1 zweiteiliges Velarläppchen, 1 einfaches Rhopalarläppchen, also 1, 2, 1, 2, 2, 1, 2, 1 (das „typisch" der Übersichtstabelle). In anderen Fällen, besonders bei jüngeren Exemplaren, fehlen die einfachen Velarläppchen, so daß zwischen den Rhopalarläppchen nur 4 zweiteilige Velarläppchen zu finden sind: 1, 2, 2, 2, 2, 1; oder die Anordnung ist die folgende: es liegen 6 einfache Velarläppchen zwischen den Rhopalarläppchen: (Rh.), 1, 1, 1, 1, 1, 1, (Rh.); oder es liegen 13, 12, 10, 9, 7 Velarläppchen zwischen 2 Rhopalarläppchen. Die Zählung ist oft unsicher, hie und da sind die Läppchen auch dreigeteilt. — Die den Rhopalien benachbarten Velarläppchen neigen sich oft konzentrisch gegen das Rhopalium zu (Tafel V, Fig. 39).

Randkörper (Tafel V, Fig. 39) acht, mit gut ausgebildetem Sinnesgrübchen und radiären, bäumchenförmig verzweigten Falten darin. Sinneskolben mit bräunlichem Pigment. An den konservierten Exemplaren ist das Sinnesgrübchen sehr auffallend dunkelgrünlich oder bräunlich gefärbt.

Subgenitalostia sind beiläufig so breit wie die Armpfeiler, die eine radiale Streifung (Muskeln?) zeigen, und die oft ziemlich breiten und tiefen „falschen Ostien" einschließen.

Jedes Ostium ist durch eine dicke, breite Gallertplatte eingeengt. Dieses springt ganzrandig in leicht geschwungenem Bogen vor oder ist in der Mitte etwas eingekerbt und trägt dort auf der Innenseite, dem Lumen des Ostiums zugekehrt, eine scharfe, lange Crista.

Papillen vor dem Subgenitalostium (Tafel II, Fig. 12). Gegenüber dieser Gallertplatte entspringt auf der Gallerte der Subumbrella ein finger- oder zapfenförmiger Gallertfortsatz („Zäpfchen" der Übersichtstabelle) von variabler Größe und Form; er ist vereinzelt auch verästelt. Derselbe liegt in der Regel im Verlaufe jenes interradialen Rhopalarkanals, der in der Mitte des Subgenitalostiums verläuft. Aus der Subgenitalhöhle ragen in das Ostium ganz ähnlich wie die von Mayer geschilderten (Light scheint sie bei seinen Exemplaren nicht gefunden zu haben) und in Fig. 412c bei *Catostylus purpurus* abgebildeten „cocks comb shaped gelatinous projections", die außerordentlich variabel in Größe und Form sind und bei manchen Exemplaren fehlen. Sie bilden meist ziemlich große schuppen- oder muschelförmige Auswüchse („Muscheln" der Tabelle) — bei Mayers *C. purpurus* sind sie „cocks comb shaped", also hahnenkammartig am Rande etwas eingekerbt, während sie hier ganzrandig sind — und in ihrer Wölbung einen Teil der hernienartig vorgestülpten Gonaden bergen. Gelegentlich finden sich auf der Subumbrella sehr unregelmäßige Gallertwucherungen, oft zwei Zäpfchen, ein kleinerer unterhalb des typischen großen Zapfens. In einem Falle waren drei der muschelförmigen Bildungen im Subgenitalostium nachweisbar (s. Übersichtstabelle)*).

Subgenitalhöhle einheitlich, wenig geräumig.

Genitalorgane Die meisten Exemplare sind nicht geschlechtsreif. Unter den ältesten Tieren fanden sich einige geschlechtsreife ♂ und ♀. Die Gonaden treten bruchsackartig aus den Subgenitalostien hervor, zum Teil bedeckt von den „Muscheln".

Die Magenkreuzschenkel sind etwas länger als breit, ihre Kontur perradial in einer für diese Form charakteristischen Weise eingebuchtet.

Zirkulärmuskulatur ununterbrochen, besonders deutlich ausgebildet in der tiefer liegenden, weniger verdickten äußeren Zone zwischen Schirmrand und Ringkanal.

Mundarme: acht freie, spitz zulaufende Mundarme, die keinerlei Anhänge tragen und bis an das distale Ende mit Saugkrausen besetzt sind. Bei jüngeren Exemplaren kurz, fast ganz unterhalb des Schirmes liegend, variieren sie bei älteren Individuen sehr stark in der Länge und im Verhältnis von Oberarm- zu Unterarmlänge (vgl. die Tabelle). Der dreiflügelige distale Teil ist in der Regel 2—4 mal so lang wie der einfache proximale Teil, in einzelnen Fällen ist der letztere jedoch ganz kurz, so daß das Verhältnis Oberarm : Unterarm = 1 : 7 wird.

Kanalsystem (Tafel II, Fig. 12): 16 Radialkanäle, acht rhopalare bis zum Schirmrand reichend acht interrhopalare nur bis zum Ringkanal ziehend. Extrazirkuläres feinmaschiges Netz geht nicht

*) Vergl. die Fußnote auf S. 14 bezüglich der „Genitalklappen" von Trenacher u. Noll

immer ganz bis in die äußersten Zipfel der Velarläppchen, sondern zieht bogenförmig unterhalb derselben hinweg, ähnlich wie dies bei *Crambione* der Fall ist, doch kann hier kaum von einem zweiten äußeren Ringkanal gesprochen werden (vgl. Tafel II, Fig. 11 und Textfig. 10); oft reicht es bis ganz in die Randläppchen.

Der Ringkanal liegt in einer tiefen Furche der Subumbrella. (Die innere Zone derselben innerhalb des Ringkanals ist viel dicker als die äußere Zone.)

Die Hauptkanäle sind durch ein intrazirkuläres weitmaschiges Netz anastomosierender Kanäle verbunden. Nach innen gibt der Ringkanal vier oder fünf zentripetale Kanäle ab zwischen zwei aufeinanderfolgenden Radiärkanälen. Dieselben anastomosieren miteinander und mit den Hauptkanälen, enden aber in einer Queranastomose und stehen mit dem Magen in keiner direkten Verbindung.

Das Kanalsystem der Mundarme (Tafel IV, Fig. 31) entspricht dem allgemeinen Schema der Triptera. Der axiale (ventrale) Ast, der die axialen Saugkrausen versorgt, löst sich noch vor Eintritt des Hauptkanals in den Unterarm, noch im Oberarm, vom Hauptkanal ab und zieht längs der Basen der ventralen Seitenästchen bis zur Unterarmspitze. Der axiale Unterarmkanal ist viel schwächer als der ventrale Ast ausgebildet, verläuft geradlinig bis zum distalen Armende und gibt in regelmäßigen Abständen Anastomosen zu den übrigen Längskanälen ab, ähnlich wie dies bei *Acromitus flagellatus* (Tafel IV, Fig. 30) der Fall ist.

Nach Abgabe des zentralen Unterarmkanals zieht der Hauptkanal bogenförmig weiter bis zur Gabelstelle der Unterarmflügel. Hier löst er sich auf. Ein starker Ast, der sich sofort wieder gabelt, zieht zu den obersten proximalen Seitenästchen, ein anderer Ast zieht in jedem Unterarmflügel längs der Basen der die abaxialen Saugkrausen tragenden Seitenästchen bis zur Unterarmspitze und anastomosiert dort mit den übrigen.

Färbung: Die allgemeine Färbung ist blaßgelblich, bräunlich, bläulich, violett, einige Exemplare sind ziemlich dunkel, verblaßt purpurn (vgl. die Tabelle). Exumbrella meist ganz ohne Pigmentflecken, oft mit wenigen zerstreuten bräunlichen Punkten. Am Schirmrand stehen die Punkte dichter und sind dunkler, dort auch dunkelbraun oder bläulich. Auf den Mundarmen bei manchen Exemplaren matt purpurne oder bläuliche Farbspuren. Gonade gelblich rosa oder weißlich. Die Farbe der Rhopalien meist bräunlich oder grünlich, ziemlich lebhaft und auffallend.

Im allgemeinen sind die Museumsexemplare weniger lebhaft gefärbt als wie von Mayer nach lebend gefangenen Objekten beschrieben (61, S. 188/89; 62, S. 214), besonders sind die braunen Flecken auf der Exumbrella nicht so groß und so dunkel.

Anomalien wurden nur ganz vereinzelt beobachtet. So zeigt ein Exemplar drei Rhopalien sehr nahe beieinander: zwei davon unmittelbar aneinandergrenzend, das dritte durch einen kurzen, sehr wenig und unregelmäßig gelappten Teil des Schirmrandes getrennt. (Taf. V, Fig. 47.)

Vorkommen: Obwohl diese Meduse bisher nur einmal im Malaiischen Archipel, an der Küste von Borneo, Mount Putri, nachgewiesen wurde (l. c.), ist sie doch, wie aus dem vorliegenden Material hervorgeht, keineswegs selten. Die ca. 80 Museumsexemplare dieser Spezies, unter denen sich auch einige Jugendstadien vorfinden, stammen aus verschiedenen Hafenplätzen des Archipels, meist aus den Monaten August, Oktober, November. (In den meisten Fällen fehlt genaueres Datum des Fanges.) Im Siboga-Material fehlt sie.

Jugendstadien (Textfig. 10): Die mir vorliegenden jüngsten Stadien zeigen gleichfalls die mehr als halbkugelig gewölbte Glocke, das typische Verhalten der Velarläppchen und das bereits ganz typisch ausgebildete Kanalsystem. Das extrazirkuläre Maschenwerk ist relativ weitmaschiger als bei den erwachsenen Tieren und zeigt an der Basis der Randläppchen einen peripheren zweiten Ringkanal, ähnlich wie bei *Crambione*. Das intrazirkuläre zeigt eine geringere Anzahl zentripetaler Kanäle (meist drei), die Anastomosen sind weitmaschiger, die Kanäle verlaufen gerader als dies bei den erwachsenen der Fall ist. Die Subgenitalostien sind noch durch keinerlei Papillen verschlossen.



Fig. 10.
Catostylus townsendi. Gefäßsystem eines jungen Exemplars.

Bemerkung: An den ca. 80 Museumsexemplaren verschiedenen Alters, die zweifellos ein und derselben Spezies angehören, läßt sich ohne Mühe die große Variationsbreite dieser Art feststellen. Ein Vergleich der Exemplare untereinander an Hand der Übersichtstabelle zeigt sehr große Schwankungen in der Zahl der Randläppchen, in der Länge und Form der Mundarme, im Verhältnis des Ober- und Unterarms, den Subumbrellarpapillen, Armscheibe usw., dagegen größere Konstanz in bezug auf die Rhopalien und das Gefäßsystem.

Catostylus townsendi ist nach Mayer (61, S. 188/89; 62, S. 214/15) nahe verwandt mit *Catostylus purpurus*. Nach meiner Ansicht ist dies nicht der Fall. Beide Formen stimmen zwar im Habitus, in der Form der Armscheibe, den Subgenitalpapillen und der Muskulatur usw. überein, doch hat *C. townsendi* einen viel variableren Schirmrand, längere und spitzig endigende Mundarme und vor allem ein ganz anders gebautes Gefäßsystem, das einen verschiedenen Kanaltypus zeigt*. Von beiden Formen ist das Gefäßsystem so gut bekannt, daß sich dies mit voller Sicherheit behaupten läßt. Beide Formen gehören daher verschiedenen Genera an: *Catostylus townsendi* zu *Catostylus*, *Catostylus purpurus* zu *Acromitoides*. Allerdings sind diese beiden Genera nahe miteinander verwandt. (Vergl. d. Ausf. S. 136/138.)

Leonura terminalis Haeckel

Von dieser Meduse liegt außer der kurzen Diagnose im System der Medusen S. 646 nur jene Beschreibung vor, die Haeckel auf Grund eines einzigen beschädigten, von der Challenger-Expedition bei Juan-Fernandez (Südostpacifik) aufgefundenen, von ihm als *Leonura terminalis* bezeichneten Exemplars gegeben hat (31a, S. 113/118, Tafel XXXII; 31b, S. 133/140, Plate 32). Im Gegensatz zu Mayer, der dieselbe wahrscheinlich für identisch hält mit *Leptobrachia leptopus* Brandt (vgl. 60, S. 696), halte ich dagegen *Leonura terminalis* Haeckel infolge der Verschiedenheit in wesentlichen Merkmalen für eine ganz andere Form. (Vgl. die Ausf. bei *Leptobrachia* S. 118.)

Vergleichen wir Haeckels Abbildungen (l. c., Tafel 32) mit jenen von Chamisso und Eysenhardt (12, Tafel XXVII), so finden wir folgende Unterschiede:

Leonura terminalis hat steife, nach außen gebogene, nicht sehr lange Mundarme, die Armscheibe ist in den Ostien etwas eingekerbt, die Magenkreuzschenkel sind breit und kurz, die Randläppchen tief eingeschnitten.

* Die Ähnlichkeit beider Formen ist, wenn man wie Mayer auf den verschiedenen Bau des Kanalsystems geringen Wert legt, in der Tat sehr groß, so daß sie leicht miteinander verwechselt werden können. Vielleicht ist dies auch Mayer gelegentlich passiert.

Leptobrachia leptopus hat schlappe, dünne, riemenförmige, sehr lange Mundarme, die Armscheibe typisch quadratisch, nicht eingekerbt, mit scharfen, geraden Rändern, die Magenkreuzschenkel lang und dünn, die Schirmrand fast ganzrandig, Einschnitte zwischen den Randläppchen sehr seicht. Ostien breite Querspalten.

Bezüglich der Ostien besteht bei *Leonura terminalis* zwischen den verschiedenen Abbildungen Haeckels ein Widerspruch. In Fig. 1 (Tafel 32) sind sie als breite, klaffende Spalten dargestellt, durch die man, durch die ganze Armscheibe hindurch (!), den auf der anderen Seite befindlichen Teil des getäfelten Schirmes sehen kann, was ganz unwahrscheinlich ist. Dagegen zeigen die viel besseren Abbildungen Fig. 6 und 7 ganz ähnliche Form der verengten Ostien, wie wir sie bei den *Catostylidae* finden. Es kommen noch weitere Unterschiede zwischen beiden Formen hinzu, wie der getäfelte Schirm der *Leonura*, die glatte oder feingranulierte Oberfläche bei *Leptobrachia*, die Kontur des Schirmes, sowie Farbenunterschiede. Kurz, die Abweichungen sind derartige, daß ich *Leonura terminalis* und *Leptobrachia leptopus* keineswegs als identische Formen betrachten kann.

Leptobrachia leptopus Brandt ist wahrscheinlich als eine verstümmelte *Thysanostoma* zu betrachten, während die von Haeckel als *Leonura terminalis* bezeichnete Form ganz wo anders hingehört. (Vgl. die Ausf. bei *Leptobrachia* S. 118.)

Die Beschreibung, die Haeckel von *Leonura terminalis* gibt, beruht auf einem einzigen beschädigten Exemplar. „The specimen was pretty well preserved, but the arms were in great measure torn away" (31 b., S. 134). Von den saugkrausenfreien Endknöpfen sagt er (l. c., S. 138): „They look as if they had been ground down." („Aber die Trichterkrausen selbst sind auf ihnen verloren gegangen; sie erscheinen wie abgeschliffen." (31 a, S. 117.)

Wir haben es hier mit einer Meduse zu tun, die, wie Haeckel (31a, S. 117 und im Challenger-Werk) selbst wiederholt hervorhebt, mit *Crambessa* (*Catostylus*) *tagi* in bezug auf die Rhopalien, Sinnesgrübchen, Subgenitalostien, Subgenitalporticus, Gonade, Gefäßsystem völlig übereinstimmt. Diese Übereinstimmung geht beim Kanalsystem der Umbrella so weit (vgl. die Abb. von Grenacher u. Noll, Fig. XIII, Tafel IV mit Haeckels Fig. 4, Tafel 32), daß sogar die Interradialkanäle innerhalb des Ringkanals die gleichen blindsackartigen Ausläufer zeigen. Wieso Haeckel behaupten kann, „the gastrovascularsystem is almost completely homologous with that of the closely allied *Leptobrachia*" (31b, S. 138, 31 a, S. 117), wo es gar nicht bekannt ist, ist mir unverständlich. Sollte Haeckel mit dem Namen „*Leptobrachia*" die Synonyme *Himantostoma lorifera* = *Leptobrachia lorifera* Agassiz meinen, so stimmt dies ebenfalls nicht. Denn diese Form zeigt (Tafel XXXVIII, Fig. 1) den Kanaltypus *Mastigias*, während die *Crambessa* von Grenacher und Noll den Kanaltypus *Catostylus* aufweist.

Mit *Crambessa* (*Catostylus*) *tagi* sind ferner die kurzen, breiten Magenkreuzschenkel, sowie das extrazirkuläre Kanalnetz, das bis in die Randläppchen reicht, gemeinsam. — Als einziger Unterschied bleibt der verschiedene Bau der Mundarme. Nun war aber das einzige Exemplar, das Haeckel vorlag — die Meduse wurde seither nie wieder beobachtet — gerade an den Mundarmen beschädigt. Die schönen Abbildungen, in welchen dieselben so abgebildet sind (Tafel 32, Fig. 1 und 2), als wenn sie tadellos erhalten und nicht „in great measure torn away"

wären (alle Mundarme sind, obwohl beschädigt, ganz gleich ausgebildet!), sind also nur eine Rekonstruktion oder eine Kombination. Es ist daher die Annahme nicht auszuschließen, daß die Saugkrausen an den nackten Stellen der Mundarme weggefressen oder weggerissen sind, und daß sie in unbeschädigtem Zustande dicht mit Saugkrausen besetzt waren, also ein ganz ähnliches Aussehen aufweisen würden wie etwa die Mundarme von *Acromitus flagellatus*. In Fig. 8, Tafel 32 bildet Haeckel einen Querschnitt durch einen Mundarm ab, in welchem drei Armkanäle sichtbar sind (mit riesigem Lumen?). Nun haben aber sämtliche nahverwandte Genera der *Catostylidae* außer diesen drei Längskanälen noch einen zentralen dünneren Stammkanal als Fortsetzung des Hauptkanals, der angeblich hier nicht vorhanden ist, von Haeckel aber wohl nur übersehen wurde. Auch Maas (52, S. 76/77) hält es nicht für ausgeschlossen, daß die Mundarme tatsächlich ein ganz anderes Aussehen haben, als wie von Haeckel abgebildet, und daß ihre von der normalen dreiflügeligen so abweichende Gestalt auf mangelhaften Erhaltungszustand zurückzuführen sein könnte. Ich möchte hier auch auf die Bemerkung von Maas (l. c., S. 53) hinweisen, der bei älteren *Crambione*-Exemplaren den veränderten Habitus der Saugkrausen der Mundarme auf eine Alterserscheinung zurückführt, indem die Saugkrausen durch Geschlechtsreife und Brutpflege angegriffen werden. (Daher der spitze dreikantig pyramidale Endanhang wohl auch sehr zweifelhaft.)

Ich komme also zum Ergebnis, daß *Leonura terminalis* Haeckel eine *Catostylide* ist, wahrscheinlich nahe verwandt oder identisch mit *Catostylus tagi*, und daß die Abweichungen im Bau der Mundarme auf Beschädigung zurückzuführen sind. Auf Grund der Beschreibung Haeckels müßte, da das Genus *Leonura* nicht aufrechterhalten werden kann (S. 117) und *Leonura terminalis* nicht identisch ist mit *Leptobrachia leptopus* Brandt, ein neues Genus aufgestellt werden, das in fast allen Merkmalen mit dem Genus *Catostylus* übereinstimmt und nur im Bau der Mundarme von demselben abweicht. Dieser Unterschied wird jedoch zweifelhaft, da das einzige vorliegende Exemplar an den Mundarmen beschädigt ist. Dadurch wird die einzige Spezies dieses zu gründenden neuen Genus, *terminalis*, unsicher. Auf Grund einer unsicheren Spezies ein unsicheres Genus zu gründen, ist zwecklos.

(Leonura) terminalis erhält daher ihren Platz als Species incerta in der Nähe des Genus *Catostylus*.

Schließlich möchte ich einen Umstand nicht unerwähnt lassen, der gleichfalls einigen Zweifel erwecken muß. Laut Haeckels Angabe (31 a, 31 b) stammt diese Meduse aus 2160 Faden Tiefe und wurde zugleich mit *Tesserantha connectens* erbeutet. Bisher ist kein Fall bekannt, daß eine Rhizostome aus so großen Tiefen hervorgeholt wurde. Maas schreibt (54, S. 508): „Der Fund von *Leonura* des Challenger ist in seiner Tiefenherkunft nicht gesichert. Weder die „Siboga“- noch die „Valdivia“-Fahrt fanden ein Rhizostomiden-Exemplar in einem Tiefenfang.“

Bekanntlich sind die Rhizostomeen in ihrer Verbreitung auf die Oberfläche der warmen Meere beschränkt und ist noch nie ein Exemplar in der kalten Tiefsee nachgewiesen worden.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß auch die gleichzeitig mit *Leonura* erbeutete „*Tesserantha connectens*“ weder vorher noch nachher von einem anderen Forscher gesehen worden, daher gleichfalls mit einigem Zweifel aufzunehmen ist.

8. Fam. *Lobonemidae*

Inscapulatae mit breiten Mundarmen, die Fenster in den Membranen und zahlreiche Anhänge haben. Mit 16—32 Radiärkanälen, die sämtlich über den Ringkanal hinausreichen. Extrazirkuläres Anastomosennetz, nicht engmaschig, bis in die Randläppchen reichend. Intrazirkuläres Anastomosennetz mit dem Ringkanal und den Radiärkanälen, jedoch nicht mit dem Magen in direkter Verbindung. Randläppchen tentakelähnlich. Zapfenförmige Auswüchse auf der Exumbrella.

Mit den Genera *Lobonema* und *Lobonemoides*.

Genus *Lobonema*. A. G. Mayer 1910

Rhizostome mit dreiflügeligen breiten Mundarmen, die fensterähnliche Öffnungen in den Membranen und zahlreiche faden- oder spindelförmige, in lange Fäden auslaufende Anhänge besitzen. Mit nicht contractilen, tentakelähnlichen Randläppchen und zapfenförmigen Auswüchsen auf der Exumbrella. 8—16 Rhopalien. Ringkanal vorhanden. Zweimal soviel Radialkanäle als Rhopalien, die sämtlich über den Schirmrand hinausreichen. Extrazirkuläres, ziemlich weitmaschiges Anastomosennetz bis in die Randläppchen reichend. Intrazirkuläres Netz mit dem Ringkanal und den beiderseitigen Radialkanälen jedoch nicht mit dem Magen in direkter Verbindung. Subgenitalporticus einheitlich, geräumig. Mit Papillen vor den breiten Subgenitalostien. Muskulatur ringförmig. Magenkreuzschenkel kurz, breit. Armscheibe achteckig mit abgerundeten Kanten und vier Hauptkanälen. Exumbrales Sinnesgrübchen mit radialen Falten.

Kritik des Genus. Die Verbesserung der Mayerschen Diagnose des Genus *Lobonema* durch Light (48) betrifft nur die veränderte Zahl der Rhopalien und Radiärkanäle, sowie die Muskulatur, jedoch nicht das Kanalsystem. In der ursprünglichen Diagnose Mayers (60, S. 688) wurde das Gefäßsystem so angegeben: „16 radial canals and a ring-canal which gives off anastomosing vessels on both its inner and outer sides. The inner network does not connect with the stomach." In der Diagnose der Spezies *Lobonema smithi* wird jedoch das Gefäßsystem genauer beschrieben (60, S. 689): „There is a fairly distinct ring-canal about 30 mm inward from the senseclubs and this ring-canal gives rise on both its inner and onter sides to an anastomosing network of vessels which connect with the 16 radial canals but not directly with the stomach." Diese genauere Beschreibung des Kanalsystems habe ich in die obige Genusdiagnose von *Lobonema* deshalb aufgenommen, um dieses Genus von dem Genus *Lobonemoides* auch im Typus des Kanalsystems schärfer unterscheiden zu können. Die Genera *Lobonema* und *Lobonemoides* stehen in bezug auf den Bau des Kanalsystems in demselben Verhältnis wie die Genera *Catostylus* und *Acromitus*. Nach Analogie des Vorgangs in der Familie der *Catostylidae* mußte auch hier in gleicher Weise in der Familie der *Lobonemidae* vorgegangen werden.

Das Genus *Lobonema* umfaßt die beiden Arten:

Lobonema smithi Mayer.
Lobonema mayeri Light.

Das Material des Rijksmuseums enthält nur Vertreter des

Genus *Lobonemoides.* S. F. Light 1914

Rhizostome mit dreiflügeligen, breiten Mundarmen, die meist fensterähnliche Öffnungen in den Membranen und zahlreiche faden- oder spindelförmige, in lange Fäden auslaufende Anhänge besitzen. Mit kurzen spitzigen oder langen tentakelförmigen, nicht contractilen Randläppchen und zapfenförmigen Auswüchsen auf der Exumbrella. Ringkanal vorhanden. 20—32 Radiärkanäle, die sämtlich über den Ringkanal hinausgehen. Extrazirkuläres, nicht feinmaschiges Netz bis in die Randläppchen reichend. Intrazirkuläres Anastomosennetz mit den Rhopalarkanälen und dem Ringkanal, jedoch nicht mit den interrhopalaren Kanälen und dem Magen in direkter Verbindung. Subgenitalporticus einheitlich, geräumig. Mit oder ohne Papillen vor den breiten Subgenitalostien. Muskulatur zirkulär. Magenkreuzschenkel kurz, breit. Armscheibe achteckig, mit abgerundeten Kanten und vier Hauptkanälen. 14—21 Rhopalien. Exumbrales Sinnesgrübchen mit radialen Falten.

Kritik des Genus und der Spezies s. S. 155ff.

Lobonemoides robustus spec. nov.

(Tafel II, Fig. 13; Tafel IV, Fig. 32; Tafel V, Fig. 41—44; Textfig. 11—14.)
(Übersichtstabelle V, 71.)

Von dieser eigenartigen Form liegen 18 Exemplare vor.

Exumbrella wenig gewölbt, in zentralen Partien sehr dick (bis 35 mm), an den Rändern, außerhalb des Ringkanals dünn. Schirmdurchmesser 160—320 mm. Die ganze Exumbrella mit Ausnahme des Schirmrandes mit spitz-kegelförmigen oder fingerförmigen Auswüchsen bedeckt (Textfig. 11), die am Apex der Exumbrella am längsten und dicksten, gegen den Rand zu immer kleiner werden. Sie sind solide Gallertwülste ohne Hohlraum oder Kanal, bald schlapp und hinfällig, bald fest und steif, auch brechen sie gelegentlich ab, so daß ihre breite rundliche Basis deutlich zu sehen ist. Ihre Länge variiert bei den Museumsexemplaren von 15—30 mm, ihre Breite an der etwas gewulsteten Basis von 6—14 mm. An ihrer Oberfläche sind sie dicht mit weißlichen Nesselzellen besetzt, zwischen ihnen findet sich ein dichtes, weißliches Netz von Nesselzellen, das an einigen Stellen polygonale Felderung zeigt. Oft sehen die Anhänge auch so aus, wie in Lights Fig. 7 dargestellt. Am Schirmrande zwischen den Velarläppchen sind tiefe Längsfurchen in der Gallerte, die ziemlich weit auf die Exumbrella hinaufreichen.



Fig. 11.
Lobonemoides robustus. Wucherungen auf der Exumbrella.

Die Velarläppchen (Tafel II, Fig. 13; Tafel V, Fig. 41) sind nach außen konvex vorgewölbt, nach innen konkav, bis 95 mm lang (von ihrer Insertionsstelle bis ans äußerste Fadenende gemessen); an der Basis ziemlich breit, verschmälern sie sich distalwärts immer mehr und laufen schließlich in einen dünnen Endfaden aus. Insgesamt sind ihrer 40—60 an Zahl; zwischen je zwei Rhopalien finden sich 1, 3, 4, 5, 6 Velarläppchen von verschiedener Größe. Distale Gabelung, auch Dreiteilung sind nicht selten. Man findet sie in allen Größen, ganz kurze (abgerissen?) und sehr lange nebeneinander. Die Maschen des extrazirkulären Anastomosennetzes gehen bis in die äußersten Enden, indem sie distalwärts immer langgestreckter werden.

Die Rhopalarläppchen (Tafel V, Fig. 41/42) sind sehr kurz, 2—3 mm lang, spitz endigend, konvergierend oder die beiden Enden hörnchenförmig nach beiden Seiten divergierend, durch zarte Membranen mit den benachbarten Velarläppchen verbunden.

Die Randkörper liegen auf einer pantoffelförmigen oder zahnähnlichen Verdickung der Gallerte in einer tiefen Nische von der Form eines V (Tafel V, Fig. 41/42). Ihre Anzahl ist sehr wechselnd. Sie schwankt laut Übersichtstabelle zwischen 11 und 21. Eine Beziehung zwischen ihrer Anzahl und den Radialkanälen scheint nicht zu bestehen. Sie sind verhältnismäßig, mit den Velarläppchen verglichen, sehr klein. Das Sinnesgrübchen verkehrt herzförmig mit zahlreichen bäumchenförmig verästelten Falten. An den Sinneskölbchen konnte keinerlei Pigment beobachtet werden.

Die Ringmuskulatur ist stark ausgebildet. Die innerhalb des Ringkanals auf dem verdickten Teile der Subumbrella liegende Ringmuskulatur ist längs der breiten Rhopalar- und Interrhopalarkanälen durch breite Gallertbrücken unterbrochen. Die Muskelfelder sind je nach der Lage der Radialkanäle von verschiedener Breite. Es wechseln breite mit ganz schmalen ab. In der außerhalb des Ringkanals liegenden peripheren Zone sind die Muskeln in den Rhopalarradien unterbrochen. Längs der Interrhopalarkanäle, die ein wenig über den Ringkanal hinausragen und sich dann im Anastomosennetz verlieren, ist die Ringmuskulatur genau so weit unterbrochen, als die Interrhopalarkanäle reichen, ganz peripher ziehen die breiten Muskelblätter ganz ununterbrochen. Diese sonst schwer feststellbaren Verhältnisse konnten an den durch Eisenoxyd braun gefärbten Exemplaren (Präp. Nr. 138) deutlich beobachtet werden. — Keine Radiärmuskulatur, keine Muskeln in den Randläppchen.

Die Armscheibe ist achteckig, im Zentrum dünn, am Rande sehr dick, hat eine Breite von 60—110 mm, ca. $^2/_3$ des Schirmdurchmessers. Die Saugkrausenreihen gehen bis in die Mitte der Armscheibe und bilden hier eine sternförmige Figur. Paarweise vereinigen sich die Saugkrausenreihen, die gegen das Zentrum mit dem unpaaren Schenkel konvergieren und hier durch eine Querspange miteinander verbunden sind, zu einer y-förmigen Figur.

Die Subgenitalostien sind breit und schmal, viel breiter als die Armpfeiler. Die Armsäulen zeigen an ihrer Basis ein falsches Ostium von dreieckiger Form und ziemlicher Größe (bis 28 mm Breite), das in ein flaches oder tiefes, blind endigendes Grübchen führt.

Subgenitalpapillen sind regelmäßig vorhanden, jedoch in ganz verschiedener Weise ausgebildet. Sie inserieren auf der hier nicht stark ausgebildeten Unterlippe des Subgenitalostiums. Dem Ostium gegenüber finden sich solche hier fast nie. Meist sind zwei große seitliche und eine mittlere größere Papille vorhanden (Textfig. 12). Dieselben variieren nicht nur individuell, sondern auch von Quadrant zu Quadrant. Meist sind die beiden seitlichen sehr groß als rundliche Vorwölbungen oder Zapfen, kammförmige Erhebungen oder als geweihartig verzweigte Bildungen, die mittlere kleiner, kegelförmig oder als scharfe gratähnliche Erhabenheit vom Rande der Lippe ziemlich weit bis ins Innere der Subgenitalhöhle reichend ausgebildet. In einem Falle wurden vier solche verzweigte Papillen beobachtet. Eine hahnenkammähnliche Papille hatte eine Breite von 20 mm.

Die Gonaden waren bei keinem Exemplar in geschlechtsreifem Zustande. Dennoch ragen sie als durchsichtige, stark gefaltete Säcke weit aus den Subgenitalostien hervor (Textfig. 12).

Der Subgenitalraum ist einheitlich und sehr geräumig, die Magenkreuzschenkel sind breit und kurz.

Die Mundarme (Tafel IV, Fig. 32) sind breit dreiflügelig, mit sehr selbständigen breiten Seitenästchen und im distalen Teile herzförmig. Sie erreichen eine Länge bis 145 mm, sind aber auch bei ein und demselben Exemplar von verschiedener Länge. Die Stützgallerte zeigt in den meisten Fällen zwei, drei oder vier längliche oder rundliche Fenster von verschiedener Größe in jedem Flügel, doch liegen auch Exemplare ohne Fenster vor. Wenn in einem Armflügel nur ein Fenster vorhanden ist, ist dasselbe sehr lang und verläuft neben der Achse. Bei einem Exemplar waren die Seitenästchen auffallend stark, die Saugkrausen selbst dagegen sehr schwach ausgebildet, so daß die zwischen den Fenstern der Mundarme befindlichen Gallertbrücken sehr deutlich hervortraten. Jedenfalls entstehen diese Öffnungen in den Mundarmen erst nachträglich durch stellenweisen Schwund der Gallerte. — Der stielartige Oberarm ist etwa halb so lang wie der distale dreiflügelige Teil. Die Seitenästchen, welche die Saugkrausen tragen, sind, besonders die proximalen, sehr selbständig und inserieren in den distalen Partien auch auf den Seitenflächen.

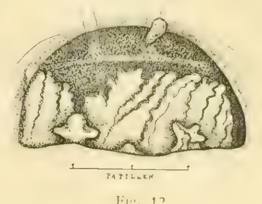


Fig. 12.
Lobonemoides robustus.
Subgenitalostium mit Papillen.

Anhänge der Mundarme sind in den proximalen Teilen dünn, fadenförmig, in den distalen länger, verdickt, meist kegelförmig, spindelförmig, erreichen, mit dem Endfaden gemessen, eine Länge bis 130 mm. In einzelnen Fällen haben sie die Form von dreikantigen Pyramiden, in anderen sind sie mehr breit, plattgedrückt, prismaartig. Am Ende jedes Mundarmes ist ein langer, spindelförmiger Anhang mit langem Endfaden, der sich von den benachbarten an Größe nicht wesentlich unterscheidet. In diesem Endanhang sowie in den übrigen spindelförmigen, zwischen den Saugkrausen entspringenden Anhängen ist durch Injektion ein einfacher, gerade verlaufender Zentralkanal feststellbar, der sich nicht verästelt, manchmal sehr breit ist und bis in die äußerste Spitze reicht (Textfig. 13).



Fig. 13.
Lobonemoides robustus.
Anhänge an den Mundarmen.

Gefäßsystem (Tafel II, Fig. 13): Ein breiter Ringkanal verläuft in etwa halber Entfernung vom Schirmrand in einer tiefen Ringfurche, dort, wo der verdickte innere Teil der Subumbrella in den dünneren peripheren übergeht. Die vom Magen abgehenden Radialkanäle verlaufen zuerst leicht bogenförmig über die gewölbte innere Zone, dann eben in dem flachen peripheren Teile. Die Anzahl der Radialkanäle wird von Light bei *Lobonemoides gracilis* mit „twice as many as rhopalia", also 28, angegeben. Laut Übersichtstabelle gilt dies für die Spezies *robustus* nur annähernd. Die Zahl der Radialkanäle variiert ziemlich stark um 32, die Extreme sind 20—34. Die Rhopalarkanäle reichen bis an den Schirmrand, die interrhopalaren ziehen wohl auch etwas über den Ringkanal hinaus, verlieren sich jedoch bald im äußeren Anastomosennetz.

Die interrhopalaren Kanäle sind innerhalb des Ringkanals breiter als die rhopalaren und münden in einer sinusartigen Bildung in den Ringkanal, ganz ähnlich wie bei *L. gracilis.* Der Ringkanal

gliedert das Anastomosennetz in ein äußeres und inneres, doch ist hier der Unterschied in der Maschenweite bei weitem nicht so groß wie z. B. bei *Catostylus* oder *Acromitus*. Das innere Anastomosennetz steht in direkter Verbindung mit dem Ringkanal und den Rhopalarkanälen, nicht in direkter Kommunikation mit dem Magen und den interrhopalaren Kanälen, also ähnlich wie bei dem Kanaltypus *Acromitus*. Dies das typische Verhalten. Gelegentlich, besonders bei den großen Exemplaren, gibt es auch Anastomosen zwischen dem inneren Netz und den adradialen Kanälen, also beiderseitige Kommunikation. Das innere Anastomosennetz reicht oft fast bis an die Armscheibe, so daß die Rhopalarkanäle selbst ganz kurz werden und erst bei ganz genauer Untersuchung festgestellt werden kann, daß das innere Netz nicht mit dem Magen in direkter Verbindung steht.

Gefäßsystem der Mundarme (Tafel IV, Fig. 32): Von der Armscheibe gehen zu den Mundarmen vier Hauptkanäle ab, die innerhalb der Armscheibe noch unverzweigt sind, sich jedoch an der Ursprungsstelle der Mundarme dichotom gabeln. Das Gefäßsystem der Mundarme der vorliegenden Form scheint auf den ersten Blick hin komplizierter zu sein als bei den anderen Formen der Inscapulatae, doch ergibt eine genauere Prüfung, daß es völlig dem allgemeinen Schema der tripteren Mundarme entspricht. Der Hauptunterschied ist nur der, daß man hier, wohl nur wegen der bedeutenderen Größe, deutlicher sehen kann, daß die breiten Gefäße, die in den Mundarm eintreten, eigentlich breite Sinus darstellen, in welchen drei parallele Gefäße verlaufen. (Textfig. 14.) Auch bei nicht injizierten Exemplaren treten innerhalb der breiten Sinus deutlich drei oder zwei weißliche Röhren hervor, die parallel zueinander und getrennt voneinander als dünne Röhren innerhalb einer großen Röhre verlaufen. Besonders gut sind sie zu sehen, wenn sie mit silberglänzenden länglichen Luftblasen erfüllt sind. [Ähnliche Verhältnisse wie bei *Versura* (Tafel III, Fig. 27/28).] Aber auch die übrigen Gefäße des Unterarms sind nicht einfach, sondern gleichfalls, allerdings schmälere, sinusartige Bildungen, in welchen man zwei parallel nebeneinander verlaufende Gefäße erkennen kann, ja selbst die einzelnen schwächsten Gefäße scheinen in einer röhrenartigen Bildung eingeschlossen zu sein, so daß eine Röhre in der anderen liegt. Dies konnte sowohl bei den drei Längsgefäßen des Unterarms, sowie bei den horizontal verlaufenden, die proximalen Saugkrausen versorgenden Gefäßen und ihren feineren Ausläufern festgestellt werden. Nur bei dem Stammkanal konnte nicht immer mit Sicherheit beobachtet werden, daß er aus zwei parallelen Gefäßen besteht, die innerhalb eines gemeinsamen Sinus liegen.



Fig. 14. *Lobonemoides robustus*. Querschnitte durch den Oberarm mit injizierten Gefäßen.

Im Oberarm zweigt sich nach Abgabe einzelner miteinander peripher kommunizierender Seitenkanälchen zu den axialen Seitenästchen ein aus zwei parallel zueinander verlaufenden Gefäßen bestehender Kanal ab, der längs der Basen der die ventralen Saugkrausen tragenden Seitenästchen ziehend bis zur Armspitze verläuft. Der Hauptkanal zieht bogenförmig weiter und gibt einen medianen Stammkanal von schwächerem Kaliber ab, der gleichfalls bis zur Armspitze zieht und durch S-förmig geschwungene Queranastomosen mit dem ventralen und den beiden abaxialen Längskanälen kommuniziert. An der Gabelstelle der Flügel löst sich endlich der Hauptkanal auf. Er entsendet einen stärkeren sich sofort gabelnden Ast zu den sehr selbständigen großen proximalen Seitenästchen, in denen man bis in ihre feinsten Ausläufer noch deutlich die beiden parallel neben-

einander verlaufenden Gefäße sehen kann, und in einen aus zwei parallelen Gefäßen bestehenden Längskanal, der längs der Basen der die abaxialen Saugkrausen tragenden Seitenästchen ziehend, bis zum distalen Armende verläuft. An der distalen Spitze des Unterarms anastomosieren sämtliche Längskanäle, die auch schon früher durch die oben erwähnten S-förmig gekrümmten oder bogenförmig verlaufenden Queranastomosen in Verbindung stehen. Diese Queranastomosen verlaufen innerhalb der Gallertbrücken zwischen den ,,Fenstern" der Mundarme. Der mediane Stammkanal setzt sich als einfacher unverzweigter Kanal in den Endanhang fort, der als Stück des Stammes deutlich erkennbar ist. Auch in die übrigen Anhänge treten von den die abaxialen Saugkrausen versorgenden Kanälchen feine Kanäle ein.

Light gibt eine ziemlich gut mit der vorstehenden übereinstimmende Beschreibung des Gefäßsystems in den Mundarmen von *Lobonemoides gracilis* (48, S. 225). Er hat alle wesentlichen Bestandteile des Kanalsystems beobachtet, auch bildet er einige Hauptgefäße als doppelt ab.

Anomalien: In fünf Fällen wurden Unregelmäßigkeiten in der Ausbildung und Anordnung der Rhopalien beobachtet.

In einem Falle (Tafel V, Fig. 43) fanden sich drei große, aber kleiner als normal ausgebildete Rhopalien in einer Nische, zwei davon hatten ein Rhopalarläppchen gemeinsam. Die benachbarten Randläppchen waren rund, klein und ohne Endfaden. Tafel V, Fig. 44 zeigt einen anderen Fall, bei welchem zwei Rhopalien von verschiedener Größe miteinander verschmolzen sind, so daß die pantoffelförmige Papille, auf der sie ruhen, doppelte Breite als normalerweise hat, und die das mittlere Rhopalarläppchen gemeinsam haben. An beschädigten und regenerierten Stellen zeigen die Radialkanäle häufig Gabelung, unregelmäßige Verzweigung und Anastomosenbildung, worüber an anderer Stelle noch zu berichten sein wird. In einem Falle lagen die auffallend breiten Radiärkanäle ziemlich hoch, während die dazwischen liegenden Partien auf dem verdickten inneren Teile der Subumbrellargallerte muldenartig vertieft waren.

Auch am Schirmrand und an den Mundarmen wurden Regenerate beobachtet.

Färbung: Die allgemeine Färbung dieser Meduse in Formalin ist weißlich gelblich, gelblichrosa. Mundarme, Gonaden, Muskulatur von intensiverer Färbung. Die beiden Exemplare von Probolingo (Präp. 138) sind leicht rotbraun mit bläulichen Schatten auf der Subumbrella.

Vorkommen: Diese Meduse ist, obwohl im Museumsmaterial zahlreich vertreten und von verschiedenen Hafenplätzen, sämtlich von der Nord- und Ostküste Javas stammend, im Malaiischen Archipel noch nicht nachgewiesen. Sie scheint in den Sommermonaten Mai—September häufiger zu sein, doch wurden auch Exemplare im Januar gefischt. Über die Zeit der Geschlechtsreife läßt sich nichts Sicheres sagen, da bei den meisten Fundorten das genauere Fangdatum fehlt. *Lobonemoides robustus* scheint die vikariierende Form im ostindischen Archipel für *Lobonema mayeri* und *smithi* aus den philippinischen Gewässern darzustellen.

Symbionten: Zahlreiche Jungfische unter dem Schirm und vereinzelt auch in den Subgenitalostien steckend gefunden. Auch einzelne Dekapoden.

Kritik des Genus und der Spezies. Die obige Genusdiagnose ist gegenüber derjenigen von Light (l. c., S. 222) in einigen Punkten erweitert, so daß die neue Spezies *robustus* darin aufgenommen werden konnte. Von der Aufstellung eines neuen Genus wurde Abstand genommen,

da zwischen *L. gracilis* und *robustus* im Bau des Kanalsystems weitgehende Übereinstimmung herrscht, ferner aus folgenden Gründen.

Light (48, S. 226) hält es für möglich, daß seine Spezies *gracilis* ein Jugendstadium von *Lobonema mayeri* oder einer anderen Art des Genus *Lobonema* darstellt, ,,for in many ways it resembles these medusae but it lacks the two main generic characters of *Lobonema*, the tentaclelike marginal lappets and the perforated arm membranes". Mayer stimmt ihm darin bei (62, S. 224). [Den wichtigen Unterschied im Bau des Kanalsystems läßt Light hier gänzlich unerwähnt.] Da jedoch *L. gracilis* an einem anderen Fundorte gefischt wurde wie die übrigen *Lobonema*-Spezies, die Gonaden seiner Form zwar nicht geschlechtsreif, aber doch gut entwickelt waren, ferner Unterschiede im Bau der Rhopalien und des Kanalsystems der Mundarme bestehen, entschloß sich Light zur Aufstellung seines neuen Genus *Lobonemoides*. Obwohl nun die Spezies *L. gracilis* typische Jugendmerkmale (s. unten S. 157) aufweist, halte ich die Aufstellung des Genus *Lobonemoides* für völlig begründet, insbesondere weil gegenüber dem Genus *Lobonema* im Bau des Kanalsystems der Umbrella ein wichtiger Unterschied besteht. Aus diesem Grunde glaube ich auch nicht, daß *Lobonemoides gracilis* ein Jugendstadium einer der beiden bekannten *Lobonema*-Spezies darstellen sollte.

Lobonemoides robustus unterscheidet sich von *L. gracilis* durch einige Merkmale von geringerer Bedeutung, denen jedoch der spezifische Wert nicht abzusprechen ist: die Größe, das Vorhandensein von Subgenitalpapillen vor den Ostien, lange Randläppchen, Fenster in den Mundarmen, Gefäßsystem der Mundarme, große Papillen auf der Exumbrella, den komplizierteren Bau des Gefäßsystems der Umbrella. Es liegen mir durchweg viel ältere Tiere vor, die sämtlich durch obenerwähnte Merkmale sich von den zweifellos viel jüngeren und kleineren Exemplaren Lights unterscheiden, weshalb ich es für möglich halte, daß *Lobonemoides gracilis* Light ein Jugendstadium der hier neu beschriebenen *Lobonemoides robustus* darstellt.

Lights Exemplare haben einen Schirmdurchmesser von 47—80 mm, während meine Exemplare bis 320 mm Diameter besitzen. Subgenitalpapillen treten, wie z. B. von *Catostylus townsendi* und *Acromitus flagellatus* bekannt, relativ spät in der Entwicklung auf, fehlen bei Jugendexemplaren.

Kurze und lange Randläppchen lassen sich nebeneinander an den Museumsexemplaren nachweisen.

Die Entstehung der Fenster erfolgt durch lokalen Schwund der Gallertmembran auf den Mundarmflügeln und lassen sich alle Stadien des Schwindens feststellen. In einzelnen Fällen ist die Membran als ganz dünnes, glashelles Häutchen in den Fenstern noch erhalten. Überdies können gelegentlich die Fenster ganz fehlen oder aber solche treten bei Formen mit breiten Abaxialflügeln auf, die sonst normalerweise keine Fenster in den Armflügeln besitzen. So habe ich Fenster in einem Arm des *Crossostoma*- (*Versura*-) Exemplars von Maas (vgl. S. 108 Fußn.) gefunden. Auch verweise ich diesbezüglich auf die allerdings sehr unsichere neue Spezies Mayers *Catylorhazi pacifica* (62, S. 211) mit großen Fenstern in den Mundarmen, was sonst von keiner anderen *Cotylorhiza*-Spezies beschrieben wurde (S. 81/82).

Das Gefäßsystem der Umbrella und der Mundarme stimmt in beiden Fällen in der Hauptsache überein. Nur sind die Zentripetalkanäle des inneren Anastomosennetzes bei *L. gracilis* etwas weniger stark verästelt, das innere Netz noch nicht so breit als bei *L. robustus*.

Die Exumbrellarpapillen sind, der Größe entsprechend, bei *L. robustus* viel stärker ausgebildet als bei *L. gracilis*. Kurze Randläppchen, geringere Größe, Mangel der Fenster an den Mundarmen und der Subgenitalpapillen, einfacherer Bau des Gefäßsystems — lauter Jugendmerkmale.

Ich komme also zu dem Ergebnis, daß *Lobonemoides gracilis* höchstwahrscheinlich ein Jugendstadium von *Lobonemoides robustus* darstellt, indem sämtliche Unterscheidungsmerkmale der beiden Formen nur auf den Altersunterschied zurückzuführen sein dürften.

Anschließend hieran möchte ich noch hervorheben, daß die Randläppchen dieses Genus, ebensowenig wie diejenigen von *Lobonema*, nichts mit Tentakeln zu tun haben, wie dies Mayer an verschiedenen Stellen (vgl. insbes. 60, S. 631) hervorhebt. Es sind echte Randläppchen, die nicht contractil sind, keinerlei Muskulatur aufweisen und in welche die Maschen des Anastomosennetzes so weit als nur möglich vordringen, während die Tentakel der *Semaeostomeen* Muskulatur besitzen, aber keinerlei Gefäße aufweisen. Die Randläppchen haben daher, obwohl sie oberflächlich an Tentakel erinnern, mit ihnen nichts gemeinsam als die Form. Damit entfällt auch der phylogenetische Wert, der ihnen von Mayer zugeschrieben wird.

5. Stamm. **Scapulatae**

Dactyliophorae mit mehr oder minder verwachsenen Oberarmen und acht Scapulettpaaren. Mit oder ohne Ringkanal. 16 Radiärkanäle, die bis zum Schirmrand reichen. Zentripetale Gefäßnetzarkaden. Vier getrennte Subgenitalhöhlen.

9. Fam. ***Rhizostomidae***

Scapulatae; Mundarme nur an den Oberarmen verwachsen, Manubrium mit kompliziertem Kanalsystem, Unterarme dreiflügelig mit Endkolben. Primäre Mundöffnung obliteriert.

Mit den Genera *Rhizostoma*, *Rhopilema*, (*Eupilema*).

Genus *Rhizostoma* Cuvier 1799

Synonyme bei Mayer (60, S. 698).

Scapulate Rhizostome mit dreiflügeligen, an den Oberarmen mehr oder minder miteinander verwachsenen Mundarmen, die lange Endkolben, sonst keinerlei Anhänge zwischen den Saugkrausen tragen. Mit 16 Scapuletten. Meist mit Ringkanal, 16 Radialkanäle, acht rhopalare, acht interrhopalare, die sämtlich bis zum Schirmrand reichen. Extrazirkuläres feinmaschiges bis in die Randläppchen reichendes enges Anastomosennetz; intrazirkuläre, weitmaschige, aus wenig Netzmaschen bestehende blind endigende zentralwärts nicht weit reichende Netzarkade zwischen je zwei Radialkanälen. Vier getrennte Subgenitalhöhlen. Subgenitalostien breit, spaltförmig. Subgenitalpapillen mächtig ausgebildet. Magenkreuzschenkel breiter als lang. Zirkuläre Muskulatur weit zentralwärts reichend längs der 16 Radiärkanäle unterbrochen, so daß 16 dreieckige Muskelfelder entstehen. Acht Rhopalien. Exumbrales Sinnesgrübchen mit radiären Falten.

Kritik des Genus. Die obige Genusdiagnose unterscheidet sich von derjenigen Mayers (l. c.) in einigen wesentlichen Punkten.

1. Die an den Oberarmen mehr oder minder verwachsenen Mundarme. — Die mir vorliegenden beiden Spezies *Rh. pulmo* und *octopus* zeigen, die eine weniger, die andre mehr, die Mundarme an der

Basis verwachsen zu einem Manubrium. Ich konnte diesbezüglich auch zwischen den Genera *Rhopilema* und *Rhizostoma* keinen wesentlichen Unterschied finden. Mayer dagegen schreibt: ,,The mouth arms are free, not fused together" (60, S. 698). Auch Vanhöffen spricht in seiner Genusdiagnose (77, S. 62) von ,,freien, nicht miteinander verwachsenen Mundarmen", während Haeckel lediglich von freien Unterarmen spricht. Vergleichen wir jedoch die Abbildungen der genannten Autoren (Mayer 60, Tafel 73, Fig. 1, Textfig. 422 von *Rhizostoma pulmo*, Vanhöffen (l. c. Fig. 33) von *Rhizostoma octopus*, ferner die Abbildung von Grenacher und Noll (Tafel VIII, Fig. XVIII) von *Rhizostoma luteum*, ferner von älteren Abbildungen namentlich die schönen, ein Injektionspräparat von *Rh. pulmo* darstellenden Fig. 1 und 2 von Brandt, so finden wir in allen diesen Fällen ein ziemlich stark ausgebildetes Manubrium, das durch die teilweise verwachsenen Oberarme gebildet wird.

2. Der Ringkanal. Mayer schreibt in seiner Diagnose (l. c.):: ,,There is no marginal ringcanal, but the most direct and widest connection between the radial-canals is through the middle of the zone of anastomosing vessels." Dies läuft im Grunde auch schon auf einen Ringkanal hinaus. Überdies verweise ich auf Mayers Fig. 1, Tafel 73 von *Rhizostoma pulmo*, wo er selbst einen Ringkanal abbildet, ferner auf die schönen Figuren von Brandt, worin bei *Rh. pulmo* ein ganz deutlicher Ringkanal abgebildet ist; endlich auf die prachtvolle Abbildung in Cuviers Règne animal (80, pl. 50, fig. 1) von *Rh. pulmo* durch Milne-Edwards. Überdies konnte ich an den Museumsexemplaren beider Spezies in jedem Falle mit voller Sicherheit einen deutlichen, wenn auch etwas unregelmäßig verlaufenden Ringkanal von breiterem Kaliber als die Maschen des Anastomosennetzes finden. Durch den Ringkanal wird hier die weitmaschige, maschenarme intrazirkuläre Netzarkade von dem feinmaschigen, maschenreichen, extrazirkulären Anastomosennetz scharf geschieden. Auch *Rhizostoma luteum* besitzt einen deutlichen, ,,mit vielerlei Unregelmäßigkeiten, Erweiterungen und Ausbuchtungen versehenen Ringkanal" (27, S. 168, Fig. XVIII, Tafel VIII). — Ein solcher ist also bei allen gut bekannten Spezies nachgewiesen*).

Kritik der Spezies. Mayer führt vom Genus *Rhizostoma* als ,,gute" Art nur die *Rhizostoma pulmo* Agass. aus dem Mittelmeer an, mit den Varietäten *Rh. lutea*, *octopus*, *corona* und *capensis*. Ich kann ihm darin nicht folgen.

Zunächst liegt meines Erachtens kein Grund vor, die von der mediterranen Spezies *pulmo* Agassiz (syn. *Cuvieri*) gut unterscheidbare atlantische Spezies *octopus* Linné als eine Varietät der ersteren anzusehen. Die Unterscheidungsmerkmale der beiden Arten (Zahl und Größe der Velarläppchen, Länge und Form der Mundarme, der Endanhänge, der Kanäle in denselben, Färbung der ganzen Meduse) sind von Haeckel bereits sehr klar hervorgehoben worden (30, S. 592, 594). Bei dem Vergleiche der mir vorliegenden atlantischen und mediterranen Spezies konnte ich die Richtigkeit der Angaben Haeckels feststellen. Ich füge noch hinzu, daß bei der mediterranen Form die Mundarme an den Oberarmen nur wenig verwachsen sind, nur ein verhältnismäßig kurzes Manubrium vorhanden ist — kürzer als bei der nordischen Form — die Mundarme im ganzen schlanker; die Armflügel bedeutend schmäler, die Saugkrausen auf denselben und auf den Scapu-

*) An reichlichem Material konnte ich im August 1920 in Den Helder feststellen, daß derselbe bei erwachsenen *Rhizostoma octopus* oft schwindet und daß diesbezüglich individuelle Variationen vorliegen können. In Jugendstadien wurde er von Claus nachgewiesen.

letten schwächer entwickelt sind, was auch aus den schönen obenerwähnten Abbildungen Mayers hervorgeht.

Über das Gefäßsystem in den Endkolben gehen die Angaben der Forscher stark auseinander (vgl. Brandt 9, Fig. 1 und 2 mit Mayer, 60, Textfig. 422 auf S. 700). Die Endkolben des einzigen brauchbaren Exemplars von *Rh. pulmo* im Museumsmateriale zeigt in den Endkolben ein auch ohne Injektion ohne weiteres erkennbares kompliziertes Gefäßsystem, das im kleinen dasjenige des Unterarms wiederholt. Leider hat kein einziges der mir vorliegenden *Rh. octopus*-Exemplare Endkolben, was auffallend ist, so daß ich nicht in der Lage war, dieselben bei der nordischen Form zu untersuchen und mit jenen der mediterranen zu vergleichen. Ich behalte mir daher eine genauere Untersuchung des Gefäßsystems der Mundarme für eine spätere Untersuchung vor, da diesbezüglich Widersprüche in den Angaben der älteren Autoren (Brandt, Hamann) mit jenen Mayers bestehen.

Ich halte also Mayer gegenüber die alten eingebürgerten allgemein anerkannten Spezies *Rh. pulmo* Agassiz und *octopus* Linné nebeneinander aufrecht.

Dazu kommt als dritte gute Art *Rhizostoma luteum* Esch (syn. *Orithyia lutea* Qu. + G). Diese Spezies, von der Straße von Gibraltar stammend, ist durch die sorgfältigen Untersuchungen von Gernacher und Noll (27) gut bekannt geworden. Sie unterscheidet sich von *Rh. pulmo* und *octopus* vor allem durch den abweichenden Bau der Arme und des Endanhanges. Die Oberarme sind länger und stärker als die schwächeren Unterarme und großenteils zu einem dicken Manubrium verwachsen (s. oben S. 158). Die Unterarme sind auffallend klein im Verhältnis zu den Oberarmen und erinnern in ihrer Form mehr an diejenigen von *Rhopilema*. An denselben findet sich ein Endanhang von ganz ungewöhnlicher Form, Größe und Farbe, ein keulenförmiger Endknopf mit Gabelkanälchen im Innern, an langem dünnen dreiseitig prismatischem Stiele von gelblich-brauner bis tief purpurbrauner Farbe. — Außerdem wäre noch die abweichende Färbung der ganzen Meduse zu erwähnen (rosarötlicher Schirm, bläuliche Arme, gelbliche Saugkrausen, purpurbrauner Endknopf).

Rh. luteum ist daher nicht „intermediate in most of its characters between R. pulmo of the Mediterranean an R. octopus of the Atlantic coasts of Europe" (60, S. 703), sondern eine von beiden genannten wohl unterscheidbare gute Art. Für eine „Lokalvarietät" (Mayer) sind die Unterschiede denn doch zu groß.

Was die beiden Spezies *Rh. corona* Eschscholz und *Rh. capense* Lesson betrifft, so liegen von beiden Formen nur ganz unzulängliche Beschreibungen vor.

Von *R. corona* Esch. ist außer der ganz kurzen Diagnose Forskals (25), die nur durch einige beiläufige Bemerkungen ergänzt wird (l. c., S. 594) nichts weiter bekannt. Sie stammt aus dem Roten Meer (Sues). Diese Spezies erscheint als sehr unsicher.

Von *R. capense* gibt es eine zwar sehr schöne farbenreiche, jedoch sehr ungenaue Abbildung von Quoy und Gaimard (65, S. 84, Fig. 9), auch deren Beschreibung und diejenige Haeckels (30, S. 645) nach einem „halbzerstörten Fragment" ist ganz unzureichend. Die Färbung entspricht, wie Mayer richtig hervorhebt, mehr *R. pulmo*, während die Form der Unterarme mehr jener von *octopus* entspricht. Fundort: Tafelbai, Südafrika. — Gleichfalls eine sehr ungenau bekannte Form, also unsichere Spezies.

Im Materiale des Rijksmuseums sind vorhanden:

Rhizostoma octopus Linné (non Oken)

(Tafel II, Fig. 14; Tafel IV, Fig. 33.)

Synonyme bei Mayer (60, S. 703).

1 Exemplar: Zoolog. Station den Helder. Haven van den Helder mit vielen Hyperia galba Mont. Nr. 76.
2 Exemplare: Den Helder 1916. Nr. 77.
1 Exemplar: Helder 1876. Nr. 78.
3 Exemplare: Etikette mit Aufschrift „Rhizostoma Cuvieri Wieringen 1876". Nr. 79.
1 Exemplar: Etikette mit Aufschrift „Rhizostoma Cuvieri Lamarck 1876. Ile de Wieringen". Nr. 80.
4 Exemplare: Strand von Noordwjik, Stiasny, Sept. 1919. Nr. 84 und 85.

Nr. 76. Schönes Exemplar von 140 mm Schirmdurchmesser, leicht beschädigt an Mundarmen und Schirmrand ohne Endkolben.

Färbung: Milchweiß mit bläulichem Stich, Randläppchen violett oder tiefdunkelblau. Saugkrausen der Arme und Scapuletten gelblich.

Nr. 77. Zwei schöne Exemplare von 170 und 180 mm Schirmdurchmesser, Schirmrand leicht beschädigt, ohne Gallertendkolben.

Färbung wie bei Nr. 76.

Nr. 78. Schirmdurchmesser ca. 35 mm, stark rot tingiert, an der Armscheibe verletzt, geschrumpft.

Nr. 79. Drei kleinere Exemplare von ca. 45—50 mm Schirmdurchmesser, graubraun, geschrumpft.

Nr. 80. ca. 55 mm Schirmdurchmesser, graubraun, geschrumpft.

Nr. 84 und 85. Stark beschädigte geschlechtsreife Exemplare verschiedener Größe, ohne Gallertendkolben, mit stark verletztem Schirmrande. Gallerte im frischen Zustande ganz diffus tiefblau (besonders in den Subgenitalhöhlen), konserviert stark verblaßt, Gonaden gelblich, Saugkrausen weißlich. Verf. fand diese verstümmelten Exemplare am Strande von Noordwijk angespült, auf dem Sande in der Nähe von Möwenschwärmen liegend. Zweifellos sind der Schirmrand und Gallertknöpfe von den Möwen abgefressen worden.

Bezüglich des Kanalsystems beschränke ich mich hier auf einige Bemerkungen. Das Gefäßsystem des Schirmes entspricht der obigen Genusdiagnose (Taf. II, Fig. 14). Ich füge nur hinzu, daß die perradialen Rhopalarkanäle etwas kolbenförmig verdickt sind und sich dadurch von den schmäleren unverdickten übrigen Kanälen unterscheiden. In dem Manubrium ist ein ähnliches Kanalsystem zu beobachten wie bei *Rhopilema* (Kanal z mit Mundöffnung, Kanälchen x_1—x_4). Vgl. meine Abbildung Tafel IV, Fig. 34b.

Für das Gefäßsystem der Mundarme gebe ich die vorläufige Abbildung Tafel IV, Fig. 33, bei der der Endanhang nicht dargestellt ist. Dasselbe entspricht dem allgemeinen Schema; der Stammkanal setzt sich bis in die Armspitze fort, ein ventraler Ast des Hauptkanals versorgt die ventralen Saugkrausen tragenden Seitenästchen, ein sich bald gabelnder Ast entsendet einen Seitenast zu den proximalen Saugkrausen, ein anderer biegt distalwärts um und zieht längs der Basis der die abaxialen Saugkrausen tragenden Seitenästchen bis zur Armspitze. Alle vier Längskanäle anastomosieren an der Armspitze, auch alle Nebenkanälchen stehen durch Quer- und Längsanastomosen miteinander in Verbindung. Auch die Nebenkanälchen der Scapuletten sind durch Queranastomosen miteinander in Verbindung. Die breiteren Kanäle zeigen meist doppeltes Lumen. Man

vgl. die Abbildungen Eysenhardts (23) Tafel XXXIV, Fig. 1, Brandts (9) Fig. 1 und 2, die das Gefäßsystem der Mundarme ganz anders darstellen, ebenso Claus' Grobben Lehrbuch (Fig. 315).

In den breiten sinusähnlichen Kanälen der Mundarme und in den Kanälchen, die sich innerhalb der Saugkrausen verästeln, fand ich wiederholt kleine Copepoden, Amphipoden, Isopoden, was mit Hamanns Befunden (32) übereinstimmt. Es scheint mir daher wahrscheinlicher, daß die *Rhizostoma* mehr geformte Nahrung, nicht flüssige Nahrung (Pütter) aufnimmt, jedenfalls spielt die letztere keine ausschließliche Rolle. Immerhin wäre es denkbar, daß diese Crustaceen dort parasitieren oder ihre Zuflucht suchen, da ich sie stets in unverdautem Zustande fand. Doch muß dies weiteren genaueren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Rhizostoma pulmo L. Agassiz

Synonyme bei Mayer (60, S. 699).

1 Exemplar: Etikette mit Aufschrift „Pilema octopus Haeckel dedit, St. Nazaire". Nr. 81.
2 Exemplare: Etikette mit Aufschrift „Pilema octopus juv. Haeckel, St. Nazaire". Nr. 82 und 83.

Nr. 81. Gut erhaltenes Exemplar von ca. 70 mm Durchmesser, graubraun gefärbt. An diesem Objekt konnte mittels Injektion der Ringkanal und das Gefäßsystem in den Endkolben deutlich sichtbar gemacht werden (vgl. die obigen Ausführungen über Form der Mundarme usw. S. 158).

Nr. 82 und 83. Kleine, rötlich gefärbte, geschrumpfte Exemplare.

Bemerkung zu beiden *Rhizostoma*-Spezies des Rijksmuseums. Haeckel (?) hat die vier Exemplare Nr. 79 und 80 von Wieringen als *Rh. cuvieri* Lam. (syn. mit *Rh. pulmo* Agass.) bestimmt, die Exemplare 81, 82, 83 aus St. Nazaire als *Pilema octopus*. Dies ist auffallend, weil nach seinen eigenen Angaben (30, S. 592, 594) die erstere Art auf das Mittelmeer, die zweite auf die atlantischen Küsten Europas beschränkt ist, also gerade umgekehrt als wie von ihm bestimmt*).

Mit Ausnahme des Präp. 81, welches sicher *Rh. pulmo* L. Agassiz ist, handelt es sich um alte, nicht mehr gut erhaltene Exemplare. Ich habe die Gläser mit den Originaletiketten unberührt gelassen, die Exemplare nicht näher untersucht.

Genus *Rhopilema* Haeckel 1879

Syn. *Rhizostoma* (in parte) Vanhöffen, 1888.
Nectopilema Fewkes, 1887.
Weitere Synonyma bei Mayer (60, S. 704).

Scapulate Rhizostome mit dreiflügeligen Mundarmen, die an den Oberarmen mehr oder minder verwachsen, deren Unterarme frei sind und zwischen den Saugkrausen Peitschenfilamente, am Ende und auf den Flügeln Gallertkolben tragen. 16 Scapuletten mit oder ohne Peitschenfilamente. Ringkanal, wenn überhaupt vorhanden, sehr schwach ausgebildet, bei älteren Exemplaren fehlend. 16 Radiärkanäle, acht rhopalare, acht interrhopalare, die sämtlich zum Schirmrand gehen. — Peripheres feinmaschiges Anastomosennetz, das bis in die Randläppchen reicht. Zwischen je zwei benachbarten Radialkanälen zentripetale feinmaschige zentralwärts tief reichende blindendigende Netzarkade. Vier nicht immer vollständig voneinander getrennte Subgenitalhöhlen. Ostien breite Querspalten, mit Subgenitalpapillen. Armscheibe als Manubrium ausgebildet. Magenkreuzschenkel breiter als lang. Zirkuläre Muskulatur weit zentralwärts reichend, längs der 16 Radiärkanäle

*) Vielleicht ist jedoch St. Nazaire sur Loire gemeint (?).

unterbrochen, so daß 16 dreieckige Muskelfelder entstehen. Acht Rhopalien. Exumbrales Sinnesgrübchen mit radiären Falten.

Kritik des Genus. Das Haeckelsche Genus *Rhopilema* wurde von Vanhöffen (75, S. 33) eingezogen und mit *Rhizostoma* (*Pilema*) vereinigt, jedoch von Kishinouye (40), Maas (52) und Mayer (60) wieder aufgestellt; dies wie ich glaube mit vollem Recht. Beide Genera, *Rhizostoma* und *Rhopilema*, sind zweifellos sehr nahe miteinander verwandt, unterscheiden sich jedoch in mannigfacher Hinsicht. Zunächst im Kanalsystem. Keine einzige *Rhopilema*-Spezies hat einen ausgesprochenen Ringkanal. Wenn ein solcher überhaupt vorhanden, ist er entweder nur in jugendlichen Exemplaren zu finden, in adulten Tieren nur angedeutet und ganz undeutlich, während bei den verschiedenen *Rhizostoma*-Spezies meist ein deutlicher Ringkanal zu beobachten ist. Die Netzarkaden reichen bei *Rhopilema* viel weiter zentripetal, berühren oft fast den Magenrand, sind viel feinmaschiger, haben mehr Anastomosen, die Inseln zwischen den Maschen sind zahlreicher, die Kanälchen selbst schmäler als in der Netzarkade von *Rhizostoma*.

An den Mundarmen sind bei *Rhizostoma* außer dem großen Endkolben keinerlei Kölbchen (nur in Ausnahmefällen beobachtet), während solche für Rhopilema typisch sind, auch sind dieselben hier gestielt. Ferner haben die Mundarme der Rhizostoma-Spezies eine andere Form, die Endkolben eine andere Gestalt, endlich finden sich bei einigen Rhópilema-Spezies Peitschenfilamente auf den Scapuletten und zwischen den ventralen Saugkrausen der Mundarme, was bei Rhizostoma nie der Fall ist, abgesehen von weiteren kleineren Unterschieden (Gallerte, Färbung usw.).

Aus allen diesen Gründen halte auch ich das Haeckelsche Genus *Rhopilema* neben *Rhizostoma* Cuvier aufrecht.

Die obige Genusdiagnose unterscheidet sich von der Maas-Mayerschen in einigen wesentlichen Punkten:

1. Mehr oder minder verwachsene Oberarme. [Bei *Rh. verilli* fehlt in der Beschreibung eine diesbezügliche Angabe, doch geht dies aus der Abbildung von Fewkes (24, plate 4) sowie derjenigen von Mayer (60, Pl. 74, Fig. 1 und 1′) hervor.]
2. Die lange feinmaschige Netzarkade ist für den Kanaltypus *Rhopilema* charakteristisch. (Über den Unterschied desselben zum Kanaltypus *Stomolophus* s. unten S. 165).
3. Sinnesgrübchen mit Falten. Nur *Rh. verilli* soll keine Falten im Sinnesgrübchen haben, was mir unwahrscheinlich erscheint (s. unten S. 163).
4. Subumbrellarpapillen stets vorhanden.
5. Der schwach oder gar nicht ausgebildete Ringkanal.

Kritik der Spezies. Vom Genus *Rhopilema* sind drei sichere Spezies bekannt:

1. *Rhopilema esculenta* Kishinouye (40), welche von Mayer (60, S. 704) und Bigelow (8, S. 101), wohl mit Recht für identisch erklärt wird mit *Rhopilema rhopalophora* Haeckel.

   Vorkommen: Gewässer von Japan und China; Indischer Ozean östlich von Madagaskar (*Rh. ropalophora*).
2. *Rhopilema hispidum* Maas ist wohl identisch mit Haeckels *Pilema clavigera*, die unzulänglich bekannt ist, mit der gleichfalls nicht genau beschriebenen *Rh. verrucosa* Kishinouye. Der

Nachweis, daß die *Rhopilema visayana* Lights identisch ist mit *Rh. hispidum* wird unten erbracht (S. 167).

Vorkommen: Hongkong, Malaiischer Archipel, Philippinen.

3. *Rhopilema verilli* Fewkes = *Nektopilema verilli* Fewkes von der nordamerikanischen Küste. Die Beschreibung dieser Form durch Fewkes (24) nach einem einzigen stark beschädigten Exemplar, welche von Mayer (60, S. 707) übernommen und durch zwei sehr schöne, aber sehr ungenaue Abbildungen (60, Tafel 74, Nr. 1, Textfig. 424, S. 708) ergänzt wurde, enthält keine wesentlichen Angaben, wodurch sich diese Spezies von den übrigen *Rhopilema*-Arten unterscheidet. Überdies ist die Beschreibung in mancher Hinsicht ungenau, und es ist zweifelhaft, ob sie in allen Punkten zuverlässig ist. Aus den erwähnten Abbildungen geht hervor, daß die Oberarme teilweise verwachsen sind, was in der Beschreibung von Fewkes beiläufig erwähnt wird (l. c., S. 122). Das Kanalsystem des Schirms und der Mundarme wird von Mayer ganz oberflächlich beschrieben und nur die Ähnlichkeit desselben mit jenem von *Rhizostoma pulmo* hervorgehoben (60, S. 708). Endlich ist die Angabe Mayers: „there is a simple exumbrella sensory pit without furrows" wahrscheinlich nicht richtig*). Jedenfalls ist dieser Befund sehr unwahrscheinlich, da alle verwandten Formen der Scapulatae Sinnesgrübchen mit radiären Falten besitzen.

Rhopilema hispidum (Vanhöffen) Maas

Syn. *Rhopilema visayana* Light (1914).

Weitere Synonyme s. bei Mayer (60, p. 706)

(Tafel II, Fig. 15; Tafel IV, Fig. 34a u. b, 35, 36; Tafel V, Fig. 48; und Textfig. 15.)

Diese prachtvolle Meduse, die von Haeckel mit Recht mit einem krystallenen Kronleuchter verglichen wird, liegt laut Übersichtstabelle (VI, 71) in 18 Exemplaren vor.

Größe: Schirmdurchmesser: 45—310 mm, Höhe bis 15 mm.

Die Glocke ist bei jüngeren Exemplaren flach, bei älteren hochgewölbt. Exumbrella mit zahlreichen körnigen oder bedornten Warzen bedeckt, die bald kleiner, bald größer sind. Dieselben sind am stärksten ausgebildet in der mittleren Zone der Exumbrella und gegen den Rand zu, nehmen an Größe gegen den Apex zu ab, sind oft in Reihen angeordnet; auf die Randläppchen gehen sie nicht. Hier nimmt die Skulptur den Habitus von feinen Riefen oder parallelen Strichen an, so daß die Randläppchen fein gestrichelt aussehen. Zwischen den mit spitzigen Dornen besetzten Warzen liegen auch vereinzelt größere rundliche flachere Warzen, die nicht mit Dornen besetzt sind. Die Exumbrella fühlt sich rauh an. Der Vergleich von Maas mit einer Selachierhaut (52, S. 73) ist etwas übertrieben. Die Gallerte ist in der Mitte des Schirmes dick, wird gegen den Rand zu dünn und schlapp. Der Schirmrand zeigt typisch acht rundliche ziemlich breite Velarläppchen zwischen den stark zurücktretenden viel kleineren Rhopalarläppchen (Tafel II, Fig. 1), also im ganzen $(8 \times 8) + (2 \times 8) = 80$. Doch ist ihre Zahl nicht immer mit Sicherheit feststellbar, da ihre gegenseitige Abgrenzung oft sehr undeutlich, die Kerben am Rande sehr schwach ausgebildet sind, ferner gabeln sie sich zuweilen, und ihre Breite wechselt sehr stark.

*) Fewkes schreibt l. c.: „The sense body hat no marked conical pit or external ‚Riechgrübchen'". Beide Autoren widersprechen sich also in diesem Punkte.

Die Rhopalarläppchen sind dagegen viel spitziger, schmäler, von lanzettlicher Form (Tafel V, Fig. 48). Ihr typisches Verhalten zeigt diese Abbildung, oft divergieren jedoch ihre Spitzen gegen die benachbarten Velarläppchen.

Randkörper: Von diesen hat Light (48, Fig. 14) eine unzulängliche Abbildung eines Injektionspräparates gegeben. Tafel V, Fig. 48 zeigt den äußeren Habitus eines solchen Rhopaliums, das auffallend klein ist und in einer tiefen Nische der Exumbrella liegt. Sinnesgrübchen mit radiären Falten.

Die Breite der Genitalostien schwankt zwischen 10—45 mm. Sie sind ca. so breit oder etwas breiter als die sie trennenden Armpfeiler.

Den Genitalostien vorgelagert sind meist drei Papillen (Textfig. 15). Sie liegen in den Linien der Radiärkanäle, sind von unregelmäßiger Form; die mittlere ist stets die größte, die seitlichen sind viel kleiner. Es sind längliche Verdickungen der Subumbrellargallerte mit rundem Rücken, und mit warzenähnlichen Pusteln bedeckt oder mehr glatt. Meist ist die mittlere mit solchen Warzen bedeckt, die seitlichen ohne solche. Die mittlere Papille erreicht bei erwachsenen Tieren eine Länge bis 30 mm und 15 mm Breite, die seitlichen sind kaum halb so groß. Light (48, Fig. 15) bildet dieselben von einem erwachsenen Tier so ab, daß sie unmittelbar vor den Genitalostien liegen. Das trifft für adulte Tiere zu. Bei jungen Tieren liegen diese Papillen, besonders die mittlere, ziemlich weit entfernt vom Subgenitalostium, beinahe in der Mitte der Radiärkanäle, dort wo das Anastomosennetz beginnt. Die beiden anderen liegen bisweilen auch innerhalb des Ostiums. Bei jüngeren Exemplaren sind sie nicht immer typisch ausgebildet, auch in verschiedenen Quadranten eines Individuums verschieden, auch gelegentlich nur die mittlere nachweisbar. Vanhöffen (75) und Maas (52) erwähnen nichts von diesen charakteristischen Bildungen (s. darüber die Ausführungen unten S. 168). Jedoch zeigt Vanhöffens Fig. 1 und insbesondere Fig. 2 auf Tafel V die Papillen ganz deutlich, er hat sie also gleichfalls gesehen.



Fig. 15.
Rhopilema hispidum. Subgenitalostium mit den 3 Subgenitalpapillen.

Die vier Subgenitalhöhlen sind namentlich bei jüngeren Exemplaren durch vier perradiale Leisten deutlich voneinander getrennt. Maas' Beobachtung (52, S. 73), daß bei älteren Entwicklungsstadien die perradialen Scheidewände zentralwärts schwinden und dadurch eine unregelmäßige Kommunikation zwischen den einzelnen Subgenitalhöhlen stattfindet, ist in einzelnen Fällen richtig. In der Mehrzahl der Fälle jedoch erweisen sich die Subgenitalhöhlen bei erwachsenen Formen als vollständig getrennt.

Die Gonaden sind bei den meisten Exemplaren nur schwach entwickelt und treten nur selten bruchsackartig aus den Ostien hervor. Im ganzen liegt nur ein einziges geschlechtsreifes Tier vor. Die Meduse wird offenbar erst geschlechtsreif, wenn sie eine bedeutende Größe (über 300 mm Schirmdurchmesser) erreicht hat.

Die Muskulatur zeigt die bekannten 16 Felder.

Scapuletten: Länge und Breite variiert ziemlich stark (vgl. Übersichtstabelle). Sie sind tief

gegabelt, mit zahlreichen kurzen, an ihrem freien Ende mit mehreren langen Peitschenfilamenten besetzt, die bis 80 mm lang werden. Bei jüngeren Exemplaren fehlen dieselben gänzlich oder sind ganz kurz.

Die Mundarme (Tafel IV, Fig. 34a, 35) sind bis 200 mm lang und an den Oberarmen von der Ursprungsstelle bis ca. $^1/_2$—$^2/_3$ ihres Verlaufes zu einem dicken soliden Manubrium verwachsen. Den Habitus der Unterarme gibt die Abbildung 78 und 79, Tafel IX von Maas recht gut wieder, nur ist der verwachsene Teil der Oberarme anscheinend etwas zu kurz dargestellt. Lights (48) Fig. 16 ist in Hinsicht auf den Habitus und die Form der Unterarme nicht zutreffend. Die von Maas (l. c.) erwähnten seitlichen Zipfel, wie sie insbesondere in seiner (52) Fig. 79, Tafel IX zu sehen sind, sind in einigen Fällen sehr lang. Zwischen den Saugkrausen finden sich 1. zahlreiche (mehr als vier) faden- oder bandförmige Peitschenfilamente von ca. 80 mm Länge; 2. kleinere oder größere wetzstein- oder keulenförmige mit Nesselzellhäufchen besetzte Anhänge; 3. gestielte kolbenförmige Anhänge von verschiedener Größe. Stiel meist sehr kurz. Der Endkolben ist am größten, oft dreiflügelig oder dreikantig.

Gefäßsystem der Umbrella (Tafel II, Fig. 15). Die Schilderung desselben durch Vanhöffen (75), Maas (52) und Light (48) ist völlig zutreffend und erschöpfend. Ich möchte hier nur hinzufügen, daß bei dieser Spezies im Anastomosennetz typisch kleine blindendigende Kanälchen auftreten, so daß die Netzmaschen oft wie gezähnt aussehen, ähnlich wie bei *Lobonemoides*. Auf die Unterschiede desselben gegenüber demjenigen von *Rhizostoma* wurde bereits oben hingewiesen. Hier möchte ich noch auf die Unterschiede gegenüber dem gleichfalls sehr ähnlichen von *Stomolophus* zurückkommen. Die lange feinmaschige Netzarkade findet sich auch bei diesem Genus, doch ist das ganze Anastomosennetz zentrifugal viel höher, die Netzarkade selbst kürzer, berührt nie den Magen, ferner schließen sich, wie Vanhöffen richtig hervorhebt (75, S. 32), die 16 Netzarkaden bei *Rhopilema* nicht so eng an die Radialkanäle an wie bei *Stomolophus*, so daß jederseits derselben noch ein ziemlich breiter freier Raum übrigbleibt. Auch fehlen bei *Stomolophus* die blindsackartigen Verzweigungen, die in die Netzmaschen bei *Rhopilema* hineinragen.

Was das Kanalsystem der Unterarme (Tafel IV, Fig. 34, 35) betrifft, sind die Angaben von Vanhöffen, Maas und Mayer darin völlig unzureichend. Aus Maas' (52), Fig. 78 und 79, Tafel IX ist von dem Gefäßsystem der Unterarme nichts zu sehen. Besser ist diesbezüglich die Fig. 16 von Light, doch ist auch hier die Darstellung desselben ganz ungenau. Kishinouye hat bei *Rhopilema esculenta* (40, S. 207, Tafel 13, Fig. 4 A und B) einige Angaben über das Kanalsystem der Unterarme gemacht, die im ganzen richtig, in manchen Punkten zu ergänzen sind. In seinen Abbildungen A und B Fig. 4 zeigen die distalen Enden der Kanäle in den Mundarmen keinerlei Anastomosenbildung, ferner sind alle Anhänge insbesondere auch der Endanhang mit seinem komlpizierten Kanalsystem einfach weggelassen, überdies stimmen die beiden verschiedenen in Fig. A und B dargestellten Ansichten nicht miteinander überein, indem in Fig. A der Stammkanal sehr schwach, in Fig. B derselbe Stammkanal sehr breit, viel breiter als die übrigen Längskanäle dargestellt ist.

In die vier Armpfeiler, die miteinander verwachsend das solide dicke Mundrohr bilden, treten die vier perradialen Hauptkanäle ein. Dieselben verlaufen zunächst im verwachsenen Teile eine Strecke weit parallel und entsenden im gleichen Niveau beiderseits je zwei zu den Scapuletten

führende Seitenkanäle, die sich sofort weiter gabeln, so daß in jede Schulterkrause ein solcher Gabelast dritter Ordnung führt. Die Abbildung 16 von Light zeigt dies sehr anschaulich. Die Hauptkanäle ziehen dann im Manubrium noch eine Strecke ungeteilt weiter und teilen sich dann in je zwei Kanäle, von denen jeder in seinen zugehörigen Mundarm zieht (Tafel IV, Fig. 34b, Schnitt 1). Im Niveau der Gabelstelle der Scapularkanäle entspringt zentral ein dünner Kanal Z, der axial in der Mitte zwischen den Mundarmkanälen bis zum Zentrum der Mundscheibe zieht, wo er sich in viele kleine zu den hier zusammentreffenden Saugkrausen führende Ästchen auflöst (Tafel IV, Fig. 34a). Diese Mündungsstelle, einer stark verzweigten Wurzel eines Baumstammes vergleichbar, ist wohl der Rest der ursprünglichen Mundöffnung. Dort, wo die Hauptkanäle (y) sich in die zu den Mundarmen führenden Kanäle gabeln, entspringt ventral (axialwärts) ein dünner Kanal x. Derselbe liegt genau in der Mitte zwischen je vier zusammengehörenden Mundarmpaaren (Tafel IV, Fig. 34b, Schnitt 2). Es gibt deren vier (x_1—x_4), in jedem Armpfeiler ein solcher, jeder ist den beiden zusammengehörigen Mundarmen gemeinsam. Diese vier Kanälchen x_1—x_4 und der zentrale Längskanal sind durch einige unregelmäßig verlaufende Queranastomosen miteinander verbunden und stellen zusammen das Gefäßsystem des Manubriums selbst dar — abgesehen natürlich von den Hauptkanälen, die zu den Mundarmen führen. Ein ganz ähnliches Gefäßsystem des Manubriums findet sich auch bei dem Genus *Rhizostoma* (18, Tafel XIV, Fig. 101).

Das Gefäßsystem der Unterarme (Tafel IV, Fig. 34, 35) selbst entspricht mit geringen Abweichungen dem üblichen Schema. Auch hier erfolgt die Auflösung der Hauptkanäle allmählich und nicht von einem Punkte aus. Betrachten wir den Mundarm in der Seitenansicht (Fig. 34a).

Nach Abgabe des erwähnten Kanälchens x, das eine mehr selbständige Lage entfernt von den übrigen ventralen Kanälchen besitzt, sehen wir zunächst eine Anzahl senkrecht vom Hauptstamm abgehende, die ventralen Saugkrausen versorgende Kanälchen, die distalwärts immer stärker im Lumen werden. Der die ventralen Saugkrausen versorgende Ast des Hauptkanals fällt durch sein bedeutend stärkeres Kaliber auf; er gabelt sich gleich nach der Ursprungsstelle und entsendet Seitenkanälchen in die die ventralen Saugkrausen tragenden Seitenästchen. Weiter distalwärts in der Achse finden wir dann den etwas schwächeren Stammkanal als Fortsetzung des Hauptkanals, der sich geradlinig bis zur Armspitze fortsetzt und in das Stammendstück (Terminalknopf, Endkolben) übertritt. An der Gabelstelle der Mundarme wird ein starkes Gefäß zu den die obersten proximalen Saugkrausen tragenden Seitenästchen entsendet, das bis in die äußersten Spitzen der seitlichen Armzipfel zieht. Ein zweites stärkeres sich sofort verästelndes Gefäß biegt distalwärts um und versorgt die Seitenästchen, welche die abaxialen Saugkrausen tragen. — Alle Längsgefäße sind durch bogenförmige Queranastomosen an der Basis der die Saugkrausen tragenden Seitenästchen miteinander verbunden, die stärkeren Kanäle überdies noch durch weitere mehr im Innern des Unterarms verlaufende bogenförmige Kanäle. — Auch hier scheinen die meisten Kanäle ein doppeltes Lumen zu besitzen. Am deutlichsten ist dies im Hauptkanal zu sehen, wo in dem breiten Armsinus zwei schmälere durch eine lichte Zone getrennte Kanäle bemerkbar sind; doch auch in den übrigen schmäleren Kanälen ist dies oft sehr deutlich, am wenigsten im Stammkanal, zu erkennen.

Der Stammkanal tritt in den Endkolben ein und bildet dort ein, im Prinzip demjenigen des Unterarms analoges, Netz von Kanälen. Die Verlängerung des Stammkanals selbst setzt sich, etwas verdünnt, bis in die Spitze des Endkolbens fort und löst sich hier in ein ziemlich dichtes

Anastomosennetz auf. Äußere Mündungen wurden nicht beobachtet. Etwas unterhalb der Eintrittsstelle des Stammkanals in den Endkolben zweigen sich drei Kanälchen von demselben ab, die jedes längs der oft flügelartig verbreiterten Kante des Endkolbens bis zum distalen Anastomosennetz zieht und in dasselbe übergeht. Auch in ihrem früheren Verlaufe sind sie schon durch zahlreiche unregelmäßige Netzmaschen miteinander verbunden. Auch in den kleineren Kölbchen und keulenförmigen Anhängen zwischen den Saugkrausen sind ganz ähnlich angeordnete Kanalsysteme zu beobachten wie im großen Endkolben, in den Peitschenfilamenten dagegen einfache bis ans freie Ende ziehende Kanäle. Die Übereinstimmung des Kanalsystems in den kleinen Kölbchen, den wetzsteinartigen Bildungen und im Endkolben legt die Vermutung nahe, daß wir in allen diesen Fällen es mit analogen Bildungen zu tun haben und daß die kleineren Anhangsgebilde nur die Enden der Seitenästchen darstellen. — In den Scapuletten sieht man sehr deutlich den ein doppeltes Lumen besitzenden Scapulettenkanal, der bogenförmig verlaufend sich kurz vor seinem distalen Ende gabelt. Von den Scapularkanälen gehen zahlreiche Seitenästchen ab, die zu den Saugkrausen führen und sich innerhalb derselben auflösen. Alle diese Seitenkanälchen stehen durch feine Queranastomosen miteinander in Verbindung (Taf. IV, Fig. 36).

Die Färbung dieser Meduse ist nach Light „opaque white". Bei den mir vorliegenden Exemplaren ist die Glocke hyalin durchsichtig, die Dornen und Warzen der Exumbrella gegen den Schirmrand bei einigen Exemplaren leicht bräunlich verfärbt, die Gonaden weißlich oder gelblich, die Saugkrausen auf den Scapuletten und Mundarmen weißlich, gelblich oder blaßrosa bis tiefrosa. Die Muskulatur bildet den bekannten weißlichen Stern, der durch die hyaline Gallerte der Glocke durchschimmert. In einem Falle sind die Muskeln ganz glashell durchsichtig (s. Übersichtstabelle).

Abnormitäten. Außer Regeneration abgerissener Mundarme wurden nur an einem Exemplare zwei unmittelbar nebeneinanderliegende Rhopalien ohne dazwischenliegende Velarläppchen beobachtet. Über Abnormitäten in der Bildung des Kanalsystems an andrem Ort.

Symbionten: In Gesellschaft dieser Meduse fanden sich einige Jungfische und Brachyuren, von denen das eine oder andre Exemplar aus dem Subgenitalostium mit der Pinzette herausgeholt wurde. (Light erwähnt 48, S. 230 als Begleiter dieser Meduse die Brachyure *Charibdis crucifera* M. E. und Jungfische von *Caranx*.)

Verbreitung. *Rhopilema hispidum* wurde von Vanhöffen in den chinesischen Gewässern, von Maas im Siboga-Material von einer einzigen Fundstelle (Macassar) nachgewiesen. Daß sie jedoch im Malaiischen Archipel nicht selten ist, geht aus dem Museumsmaterial hervor, das von Buitendijk in verschiedenen Hafenplätzen der Nordküste Javas gesammelt wurde.

Auftreten: Buitendijk fischte die meisten Exemplare in den Monaten Juni bis Januar. Geschlechtsreif scheint diese Form im Monat Juli zu werden.

Bemerkung: Light (48, S. 227/30)*) beschrieb eine neue Spezies *Rh. visayana* aus den philippinischen Gewässern, welche ich für identisch mit den vorliegenden Medusen halte. Light schreibt (l. c.) von dieser Spezies: „It is closely related to *Rh. hispidum* Maas but differs from it in having a distinct pigmental area in the sense organ, in having its mouth-arms united for more than two thirds of their length and in having 3 wartlike papillae in the mouth of the subgenital ostia."

*) Light rechnet das Genus *Rhopilema* zu den *Rhizostomata lorifera* (48, S. 227), was ein offenbarer Irrtum ist.

Ich halte diese drei Merkmale nicht für ausreichend, um eine neue Spezies aufzustellen, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Die „pigmental area in the sense organ" ist ein Merkmal, das wohl nur beim lebenden oder frisch konservierten Objekt festgestellt werden kann. Es ist leicht möglich, daß auch die Museumsexemplare das Pigment im Rhopalium in lebendem Zustande besessen haben, da auch die Dornen und Warzen der Exumbrella leicht bräunlich gefärbt sind. Bei dem konservierten Material ist von einer „pigmental area in the sense organ" nichts zu sehen.

2. Daß die Oberarme ziemlich stark, wenn auch nicht bis auf $^2/_3$ ihres Verlaufs, verwachsen sind, wird auch von Maas (52, S. 73) erwähnt. Wie aus der Übersichtstabelle hervorgeht, ist die Länge des verwachsenen Teils des Mundrohrs keineswegs konstant, sondern wechselt ziemlich stark.

3. Was endlich die „wartlike papillae" betrifft, so werden dieselben allerdings weder von Vanhöffen noch von Maas erwähnt, von Vanhöffen jedoch abgebildet (s. oben S. 164).

Die Nachuntersuchung des einzigen Originalexemplars der Siboga-Expedition, das von Maas beschrieben wurde (52, S. 73) ergab jedoch, daß die Papillen auch bei diesem Exemplar vorhanden sind, was natürlich Light nicht wissen konnte. Offenbar hat Maas sie übersehen, was leicht begreiflich ist, da das Exemplar nicht besonders gut erhalten ist. Diese Papillen sind also auch bei *Rh. hispidum* vorhanden.

Somit hält keines der drei von Light erwähnten für die Spezies *Rh. visayana* typischen Merkmale einer Kritik stand. — Es ist also diese neue Spezies einzuziehen, da „*Rh. visayana*" identisch ist mit *Rh. hispidum* Maas.

Das Verbreitungsgebiet von *Rh. hispidum* erstreckt sich demnach auch auf die philippinischen Gewässer, wo sie von Light im Mai häufig gefunden wurde.

Genus *Eupilema* Haeckel 1879

„Pilemide mit acht Paar Scapuletten und freien dreikantig pyramidalen Unterarmen, deren drei freie Flügel Saugkrausen ohne besondere Anhänge tragen, ohne Terminalknöpfe oder krausenlose Anhänge am Distalende" (Haeckel).

Kritik des Genus. Von seiten keines einzigen Autors ist gegen dieses Genus Haeckels das geringste Bedenken erhoben worden, obwohl sich dasselbe nach Haeckel nur durch ein negatives Merkmal (Mangel der Terminalknöpfe) vom nahverwandten Genus *Pilema* (*Rhizostoma*) unterscheidet. Von vorn herein erscheint die Existenzberechtigung eines auf solcher Basis aufgestellten Genus fraglich. Die genauere Nachprüfung der Beschreibung Haeckels der einzigen genauer bekannten Spezies ergibt auch tatsächlich die Unhaltbarkeit der Gattung *Eupilema*.

Nach Haeckel (30, S. 590) sind zwei Spezies dieses Genus bekannt: die Spezies *Eupilema claustra* und *scapulare*.

Eupilema claustra Haeckel

?*Claustra Mertensii* Lesson.
?*Cyanea*? Brandt, 1838.

Brandt (9) gibt von „Cyanea?" eine ganz vorzügliche Abbildung auf Tafel XXXI, welche von Mertens stammt. Beschreibung wird keine beigefügt (vgl. Fußnote l. c., S. 388), doch schreibt Brandt in einer anderen Anmerkung (l. c., S. 408), daß es ihm wahrscheinlicher sei, daß die frag-

liche Meduse eine *Rhizostoma*, vielleicht gar *Rhizostoma cuvieri*, als eine *Cyanea* sei. Obwohl in der genannten Figur die Meduse ohne Mundarme dargestellt ist, geht doch aus dem sehr deutlich eingezeichneten Gefäßsystem hervor, daß es sich um eine *Rhizostoma* handelt. „Die niedrigen Netzarkaden, welche um ihre eigene Höhe von der Distalbasis der Mundpfeiler entfernt sind" (Haeckel), die kolbenartig verdickten perradialen Radialkanäle, der (nur angedeutete) Ringkanal, sprechen für *Rhizostoma*, die geringe Anzahl der Randläppchen für *Rh. pulmo* (syn. *cuvieri*).

Eupilema scapulare Haeckel

Die Spezies *scapulare* aus dem Sunda-Archipel ist die „Type-Species" dieses Genus, doch liegt von dieser Form nur die ganz kurze Diagnose Haeckels vor. „Spezielle Beschreibung und Abbildung folgt später" (30, S. 590), ist aber nicht gefolgt.

Prüfen wir diese Diagnose genauer, so finden wir darin ein Merkmal nach dem andern, das uns auf das Genus *Rhopilema* verweist und zwar auf die Spezies *esculenta* Kish. Es stimmt die Zahl der Randläppchen, das Gefäßsystem mit den die Distalbasis der Mundpfeiler berührenden Netzarkaden, der kubische, schmale Scheibenstamm, die Länge der Arme, Größe und Form der Scapuletten, ja sogar die genau beschriebene Form der Scapularbucht! [Man vgl. Kishinouyes (40) Tafel 13.] Bleibt also nur ein Unterschied in den Peitschenfilamenten und Endkolben. Ich komme daher zum Schlusse, daß Haeckel ein stark beschädigtes Exemplar einer *Rhopilema esculenta* Kish. ohne Mundarmanhänge vorlag und als Grundlage für seine Spezies- und Genusbeschreibung diente. Diese Form ist zwar bisher aus dem Sunda-Archipel nicht bekannt, doch ist es leicht möglich, daß hier ein weit nach Süden aus dem chinesischen oder japanischen Meer versprengtes Exemplar vorlag. — Mit der einzigen „guten" Art fällt natürlich auch die ganze Gattung *Eupilema*.

In der Sammlung des Rijksmuseums findet sich vor:

„*Eupilema scapulare*" Haeckel

2 Exemplare: Nr. 86 und 87. Etikette mit Aufschrift: Eupilema scapulare Auctor Haeckel, von Siebold, Japon.
1 Präparat Nr. 88: 2 Mundarme mit Scapuletten. Etikette: von Siebold, Japon.

Diese vielleicht von Haeckel selbst determinierten Medusen sind alt, geschrumpft und sehr brüchig, konnten daher nicht näher untersucht werden. Ich möchte nur bemerken, daß die großen Scapuletten an den Saugkrausen tragenden Rändern feine Peitschenfilamente zeigen und an den Mundarmen allerdings sehr schwer erkennbar ähnliche längliche keulenförmige Anhänge zu beobachten sind, wie sie für das Genus *Rhopilema* charakteristisch sind.

Besser und deutlicher läßt sich dies an den isolierten Mundarmen des Präparats Nr. 88 erkennen. Hier fallen die sehr großen Scapuletten mit Peitschenfilamenten, an den geschrumpften Mundarmen die keulenförmigen Anhänge zwischen den Saugkrausen auf — alles Merkmale, die auf das Genus *Rhopilema* hinweisen.

Ich bin daher geneigt, diese alten Exemplare von „*Eupilema scapulare*" samt dem Bruchstücke als *Rhopilema esculenta* Kish. zu bezeichnen, die ja aus den japanischen Gewässern als dort häufig vorkommende Meduse wohl bekannt ist. — Ein Versuch, die Mundarme des Präparats 88 zu injizieren, um das Gefäßsystem untersuchen zu können, mißlang.

10. Fam. ***Stomolophidae***

Scapulatae; Mundarme bis zu den Endästen verwachsen, Manubrium mit reduziertem Kanalsystem, Unterarme dichotomisch (?) oder unregelmäßig verzweigt, ohne Endanhänge, primitive Mundöffnung permanent.

Mit dem einzigen

Genus *Stomolophus* L. Agassiz 1862

Syn. *Brachiolophus* Haeckel, 1879.

Scapulate Rhizostome mit persistierender zentraler Mundöffnung. Die acht primitiven Mundarme zu einem dicken röhrenförmigen Manubrium verwachsen und nur an ihrem distalen Ende frei, wo sie sich unregelmäßig (dichotomisch?) verästeln, sie tragen keine besonderen Anhänge. Acht Paar große Scapuletten. Ringkanal fehlt. 16 Radiärkanäle, die sämtlich bis zum Schirmrand reichen, durch ein breites peripheres bis in die Randläppchen reichendes Anastomosennetz verbunden, das zentralwärts zwischen je zwei Radiärkanälen arkadenförmig blind aufsteigt. Vier getrennte Subgenitalhöhlen. Subgenitalostien schmal, röhrenförmig. Mit oder ohne Subgenitalpapillen. Manubrium kreisrund. Magen fast kreisrund. Zirkulärmuskulatur in 16 Muskelarkaden angeordnet. Acht Rhopalien, Sinnesgrübchen mit radiären Falten.

Kritik des Genus. Meine Diagnose unterscheidet sich von derjenigen Mayers (60, S. 709) nur insofern, als ich die Möglichkeit der dichotomischen Verästelung der Mundarme an ihrem distalen Ende Mayer gegenüber betonen möchte, ferner durch die genauere Beschreibung des Kanalsystems, in welcher der Mangel des Ringkanals hervorgehoben wurde. Das Genus *Brachiolophus* ist mit Vanhöffen und Mayer wohl nur als eine Jugendform von *Stomolophus* zu betrachten und einzuziehen.

Vanhöffen (78, S. 430) zieht die Berechtigung der Gattung *Stomolophus* neben *Rhizostoma* in Zweifel. Nach meinem Dafürhalten ist die Gattung *Stomolophus* unter allen Umständen beizubehalten. Der verschiedene Bau des Kanalsystems des Schirmes sowohl als der Mundarme, das lange Manubrium, der Bau der Mundarme, die großen Scapuletten, der Mangel jeglicher Anhänge an den Mundarmen sind wohl hinreichende Unterschiede, um beide Genera nebeneinander bestehen zu lassen.

Kritik der Spezies. Vom Genus *Stomolophus* sind vier Spezies bekannt. Die Beschreibung Haeckels der Spezies *St. agaricus* von Costa rica nach einem einzigen schlecht erhaltenen Spiritusexemplar ist ganz unzulänglich. Die Spezies *St. chuni* Vanhöffen vom Golf von Panama wird von ihrem Autor selbst für identisch erklärt mit *St. meleagris* Agassiz (von Nord- und Süd-Carolina und Georgia). Bleiben also nur noch die Spezies *St. meleagris* und *fritillaria*. Mayer vereinigt mit Recht (60, S. 710) *St. meleagris, chuni* und *agaricus* zu der einen Spezies *meleagris* Agassiz. Dagegen ist nach meiner Ansicht die Spezies *St. fritillaria* Haeckel von Surinam nicht als Varietät von *meleagris* aufzufassen, wie dies seitens Mayers (60, S. 711) und Bigelows (85, S. 240) geschieht, sondern als selbständige Spezies beizubehalten. Die geringere Größe, die seichten Randeinschnitte, die viel größere Zahl der Randläppchen, das kürzere Manubrium, vor allem die viel kürzeren Scapuletten sind wohl hinreichende Unterscheidungsmerkmale, so daß sie eine „gute Art“ neben *St. meleagris* darstellt.

Stomolophus meleagris L. Agassiz

Synonyme bei Mayer (60, S. 710).

(Tafel II, Fig. 16; Tafel IV, Fig. 37a, b; Tafel V, Fig. 49, 50.)

2 Exemplare: M. D. Horst, Carupana, Venezuela. Nr. 89.

Beide Exemplare sind gut erhalten, jedoch an den Mundarmen mehr oder minder deformiert. Da ein Exemplar für die Sammlung geschont werden mußte, war der Untersuchung enge Grenzen gezogen, weshalb der Bau der Mundarme und des Gefäßsystems derselben nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnte.

Größe: Schirmhöhe 55 mm, Schirmbreite ca. 70 mm.

Glocke hochgewölbt, fast kugelig. Exumbrella feingranuliert, gegen den Schirmrand zu mit feinen Meridianlinien. Ohne seichte Randeinschnitte. Schmale sanft abgerundete Velarläppchen, wechselnd an Zahl, in verschiedenen Oktanten 7—17, zwischen je zwei spitzigeren längeren Rhopalarläppchen, im ganzen ca. 112*). Die Randkörper liegen nicht in einer tiefen Nische (Mayer l. c.), sondern auf einer zahn- oder pantoffelförmigen Erhöhung der Exumbrella. Sie zeigen gegenüber den Abbildungen Haeckels (30, Tafel XXXV, Fig. 9) und Mayers (60, Tafel 75, Fig. 2^{III}) einen etwas abweichenden Bau. Das Sinnesgrübchen ist viel breiter, größer, die Falten darin sind stärker entwickelt und mehr verästelt (Tafel V, Fig. 49). Am Sinneskölbchen war keinerlei Pigment zu beobachten.

Das Manubrium ist dick, hart, solid, von knorpeliger Konsistenz. Armbusch abgestutzt, konisch, ragt nur wenig über den Schirmrand hinaus. Scapuletten sehr groß, breit, von der Form einer Messerscheide, reichen fast bis zum Schirmrand und bilden zusammen ein mehr oder minder kugeliges Gebilde. Die Träger der Schulterkrausen treten als scharfe Leisten hervor (Tafel IV, Fig. 37a).

Die Mundarme sind an ihrem freien Ende anscheinend ganz unregelmäßig verzweigt. Sie sind an beiden Exemplaren etwas plattgedrückt, so daß es mir nicht möglich war, über den Bau jedes einzelnen der miteinander verschmolzenen Mundarme ins reine zu kommen, zumal ich nur ein Exemplar untersuchen konnte. Immerhin glaube ich mit Hilfe der Injektion des Kanalsystems doch einiges zur Kenntnis des Baues der Mundarme beitragen zu können.

Bekanntlich ist es noch immer unentschieden, ob die Mundarme tripter oder dichotom sind, trotz der prachtvollen Abbildungen von Agassiz, Haeckel, Vanhöffen und Mayer. Haeckel erklärt sie bei *St. fritillaria* an mehreren Stellen seiner Monographie (30, S. 598, 585 usw.) ausdrücklich für dichotomisch, Vanhöffen läßt es bei *St. chuni* zweifelhaft, ob sie gabelspaltig oder dreiflügelig sind (75, S. 31). Mayer, dem reichliches lebendes Material von *St. meleagris* zur Verfügung stand, sagt nichts Genaueres darüber aus (60, S. 709): „Only the extreme ends of the mouth-arms are free and they branch complexely." — Nach meinen Beobachtungen glaube ich sagen zu können, daß zu jedem Mundarm zwei abaxiale starke knorpelige mit selbständigen Saugkrausen tragenden Seitenästchen besetzte Äste oder Flügel und zwei axiale ventrale kleinere spitzigere mit kleinen Saugkrausen besetzte Ästchen gehören. Die auf den abaxialen Flügeln sitzenden Saugkrausen tragenden Seitenästchen sind sehr gut ausgebildet, jedes hat seinen kräftigen knorpeligen Stiel. Sie sind an den Objekten viel deutlicher zu sehen als wie von Haeckel und Agassiz dargestellt,

*) Die genauen (?) Zahlen des einen Exemplars sind: 7, 12, 16, 16, 14, 12, 14, 16. Mit Sicherheit nicht feststellbar.

etwa so wie Vanhöffen sie bei *St. chuni* abgebildet hat (75, Tafel IV, Fig. 1), während in den Abbildungen Mayers die freien Enden der Mundarme anscheinend gar keine Saugkrausen tragen (60, Tafel 75, Fig. 1, Tafel 76, Fig. 2), was sicher unrichtig ist. Ich wäre eher geneigt, die Verzweigung der Mundarme für eine durch die Verwachsung modifizierte dichotomische zu halten. Eine sichere Entscheidung darüber wäre nur auf Grund der Untersuchung reichlichen Materials von erwachsenen Exemplaren, sowie durch das Studium der Entwicklung möglich. Das eine hochinteressante Jugendstadium mit vier noch nicht verwachsenen zweigespaltenen Mundlippen (Mayers Fig. 3, Tafel 75), das ich in anderem Zusammenhang bespreche (S. 18), läßt diesbezüglich kaum sichere Schlüsse zu, ebensowenig das bedeutend ältere Entwicklungsstadium, das in Haeckels Fig. 4 auf Tafel XXXV dargestellt ist.

Über das Gefäßsystem der Umbrella (Tafel II, Fig. 16) sind wir durch die Abbildungen und Beschreibungen Haeckels, Vanhöffens und Mayers genau unterrichtet, dagegen liegen über die Gefäßversorgung der Mundarme und Scapuletten außer den gänzlich unzureichenden Angaben Hamanns und Mayers keine Mitteilungen vor, obwohl gerade solche für die Entscheidung, ob die Mundarme dichotom oder tripter sind, von größter Wichtigkeit wären. Die Magenkreuzschenkel sind sehr kurz und sehr breit, so daß der Magen einen fast rundlichen Umriß hat.

Die Mundöffnung bleibt auch beim erwachsenen Tiere ziemlich weit offen. Bei der Injektion des Kanalsystems vom Magen aus trat fast das ganze injizierte Hämatoxylin aus derselben aus, was sonst nie der Fall war. Die Mundöffnung, welche von den kleinen ventralen Saugkrausen tragenden Seitenästchen dicht umstellt ist, führt in einen „Oesophagus", der durch acht gegen die Mitte zu kulissenartig vorspringende Lamellen in acht Kammern geteilt ist. (In der etwas schematisch gehaltenen Fig. 37a, Tafel IV ist der Ösophagus der Deutlichkeit halber im Verhältnis etwas zu groß dargestellt, auch sind die Saugkrausen auf den Lamellen und einige der ventralen Seitenästchen aus gleichem Grunde weggelassen.) Die ventralen Saugkrausen führen bis in den Oesophagus und inserieren auf diesen Lamellen. Der Oesophagus führt in einen schmalen Kanal von kreuzförmigem Querschnitt, der in der Achse des Manubriums bis zum geräumigen Magen zieht. — An der Übergangsstelle zwischen dem Oesophagus und diesem schmäleren Kanal entspringen die Seitenkanäle — geschlossene Röhren, nicht wie Hamann (S. 252) angibt, offene Rinnen —, welche die Mundarme versorgen. Nach Mayers Abb. 2', Tafel 75 zu schließen, führen in die Endverzweigungen der Mundarme keinerlei Gefäße, was durch die starke Ausbildung der die Saugkrausen tragenden Seitenästchen, die auf diese Weise keinerlei Verbindung mit dem Kanalsystem hätten, von vornherein sehr unwahrscheinlich ist. In jeden Mundarmast führt ein ziemlich starkes Gefäß, das zu den einzelnen Seitenästchen Seitenkanälchen entsendet, die sich innerhalb der Saugkrausen verästeln. Die genaueren Verhältnisse konnten an dem einzigen zur Verfügung stehenden Exemplar nicht mit Sicherheit festgestellt werden, daher die dargestellten Verhältnisse noch nachzuprüfen.

Die die Scapuletten versorgenden Kanäle entspringen unterhalb der Subumbrella, sämtlich in derselben Ebene (Tafel IV, Fig. 37a und 37b). Von jeder der vier Ecken des kreuzförmigen Magenrohrs gehen zwei Paar von Kanälchen aus, richtiger je zwei Kanäle, die sich sofort nach ihrem Austritt aus dem Magen gabeln (vgl. Mayers Abb. 2, Tafel 76, nebst den zugehörenden Querschnittsbildern). Die Scapularkanäle ziehen zunächst horizontal weiter bis in die Nähe der abaxialen Saugkrausen, biegen dann distalwärts um und verlaufen nun längs der Basen der die abaxialen Saug-

krausen tragenden Seitenästchen bis an die distale Spitze der Scapuletten. In jedes Seitenästchen wird ein Seitenkanälchen entsendet, das sich innerhalb der Saugkrause auflöst. Anastomosenbildung innerhalb dieser Seitenkanälchen, wie sie sonst die Regel ist, wurde nicht beobachtet Mayer bildet in Fig. 2[1], Tafel 75 und Fig. 2, Tafel 76 die Scapularkanäle so ab, als wenn sie von ihrer Ursprungstelle bis an den abaxialen Rand der Scapuletten ziehen und dort endigen würden, hat ihre Umbiegung nicht gesehen. Durch welche Gefäße die distalen Seitenästchen der Scapuletten versorgt werden, bleibt nach ihm ganz unklar. Fig. 37b, Tafel IV stellt eine Schulterkrause auseinandergeklappt dar. [Vgl. damit die Fig. 6, Tafel XIV (5) von Agassiz.] Man sieht den axial verlaufenden etwas gekrümmten Scapularkanal, der in jedes Seitenästchen ein sich innerhalb der Saugkrausen verästelndes Seitenkanälchen entsendet. Er ist eine geschlossene Röhre und nicht, wie Hamann angibt (32, S. 252), eine offene „Rinne".

Das Gefäßsystem der Umbrella ist wie bereits oben erwähnt so gut bekannt, daß es nicht nötig erscheint, dasselbe hier ausführlich zu beschreiben (Tafel II, Fig. 16). Bei den Museumsexemplaren ist diesen Darstellungen gegenüber nur zu erwähnen, daß die Rhopalarkanäle etwas dicker als die Interrhopalarkanäle, in der Mitte leicht kolbenförmig verdickt sind und dadurch, daß sie früher mit dem Anastomosennetz kommunizieren, kürzer erscheinen als die Interrhopalarkanäle.

Gegenüber dem Gefäßtypus *Rhopilema* (vgl. Tafel II, Fig. 15 und Ausführungen S. 65) fällt hier die viel bedeutendere Höhe des Anastomosennetzes, die größere Breite und Maschenreichtum der zentripetal kürzeren Netzarkade auf, ferner daß dort die Rhopalarkanäle dünner als die Interrhopalarkanäle und die letzteren dort, wo sie mit den Netzarkaden kommunizieren, verdickt sind. Auch legen sich die beiderseitigen Anastomosen enger an die Radialkanäle an. Vom Gefäßtypus *Rhizostoma* unterscheidet sich *Stomolophus* vor allem durch den Mangel des Ringkanals und die zentripetal stets viel weiter reichende engmaschige breite maschenreichere Netzarkade und durch die geringere Breite der Kanälchen.

Die vier schmalen Subgenitalostien führen in zylindrische tiefe Subgenitalhöhlen, die voneinander getrennt sind. Subgenitalpapillen sind bei beiden Museumsexemplaren nicht vorhanden (nach Mayer für *St. meleagris* typisch).

Die Muskulatur ist sehr kräftig entwickelt. Die ziemlich breiten Muskelplatten sind in 16 Sektoren angeordnet, die zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Radialkanälen liegen und fast genau kongruent sind mit den ihnen entsprechenden Netzarkaden. Nur selten ragen die innersten Netzmaschen derselben über die Muskelzone hinaus. Gegen die Peripherie zu ist die Muskulatur besonders kräftig. Längs der Radiärkanäle sind die einzelnen Muskelfelder voneinander getrennt; Längsmuskulatur wurde hier nicht beobachtet.

Färbung: Milchigweiß. Am Schirmrand Spuren einer leichten bräunlichen Verfärbung. Gonaden und Scapuletten rosa. Die Farben sind bei den Museumsexemplaren bei weitem nicht so kräftig wie in Mayers Fig. 1, Tafel 75.

Vorkommen. *St. meleagris* ist an den Küsten Nord- und Südkarolinas, Georgiens, Floridas, im Golf von Mexiko keine seltene Erscheinung. Die damit identische Form *St. chuni* wurde von Trinci im Golf von Paria zwischen Trinidad und Venezuela, von Vanhöffen bei Panama nachgewiesen. Nun kommt noch der Fundort Carupana hinzu. Interessant ist der Nachweis

Bigelows (85) einer preußisch-blauen Varietät von *St. meleagris* bei San Diego, Kalifornien, „which color variety is not accompanied by any structural differences which would warrant separating the former (pacific) from the latter (atlantic)" (S. 239).

Bemerkung. Die vorliegenden Exemplare bilden Zwischenformen zwischen *St. meleagris* und *chuni*. Da diese beiden Formen jedoch von Mayer und Bigelow für identisch gehalten werden und Vanhöffen dem zustimmt, habe ich die Medusen als *St. meleagris* bestimmt.

Es ist sehr bedauerlich, daß der Bau der Mundarme einer anscheinend so häufigen hochinteressanten Form bis heute noch mit Sicherheit nicht erforscht ist. Vielleicht stellt sich noch heraus, daß das Genus *Stomolophus* gar nicht so aberrant ist, wie man bisher glaubt; jedenfalls weist seine Organisation auch primitive Züge auf.

IV. VERZEICHNIS DER ZITIERTEN LITERATUR

1. 1865. Agassiz, A., North-American Acalephae. Illustrated Catalogue of the Museum of Comp. Zool. Mass. Cambridge.
2. 1898. — and Mayer, A. G., On some Medusae from Australia. Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge Vol. 32, No. 2.
3. 1899. — — Acalephs from the Fiji-Islands. Ibid. Vol. 32, No. 9.
4. 1902. — — Reports on the scientific results of the Expedition of the tropical Pacific ... 1899—1900. III. Medusae. Mem. Mus. Comp. Zool. Cambridge Vol. 26, No. 3.
5. 1860. Agassiz, L., Contributions to the Natural History of the United States. Vol. III, Boston.
6. 1862. —, Contributions to the Natural History of the United States. Vol. IV, Boston.
7. 1900. Bigelow, R. P., The anatomy and Development of Cassiopeia xamachana. Mem. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. V.
8. 1913. —, Medusae and Siphonophorae collected by the U. S. Fisheries steamer "Albatross" in the Northwestern Pacific, 1906. Proceed. U. S. National Mus. Washington Vol. 44.
9. 1838. Brandt, J. Fr., Ausführliche Beschreibung der von C. H. Mertens auf seiner Weltumsegelung beobachteten Schirmquallen. Mem. Acad. Sc. St. Petersbourg 6. sér., T. 4, sc. nat. Vol. II.
10. 1905. Browne, E. T., Scyphomedusae. Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes. Vol. II, part 3. Cambridge.
11. 1905 —, The Medusae. Suppl. Rep. 27. Pearl Oyster Fisheries. London, Roy. Soc.
12. 1821. Chamisso, A. de, et Eysenhardt, C. G., De animalibus quibusdam e classe Vermium Linneana, in circumnavigatione Terrae ... annis 1815—1818 peracta, observatis. Nova Acta K. Leop. Carol. Acad. Deutsch. Naturf. Bd. X, Bonn.
13. 1901. Delage, Yves, et Hérouard, Edgar, Traité de Zoologie. Tome II. 2me partie. Les cœlentérés. Paris.
14. 1823. Delle Chiaje, Memorie sulla storia degli animali senza vertebre. Napoli.
15. 1896. Chun, Carl, Beiträge zur Kenntnis ostafrikanischer Medusen und Siphonophoren. Mitth. Naturh. Mus. Hamburg. Bd. XIII.
16. 1878. Claus, Carl, Studien über Polypen und Quallen der Adria. I. Acalephen. Denkschr. Naturw. Math. Cl. Kais. Akad. Wissensch. Wien. Bd. 38.
17. 1881. —, Über einige bislang noch unbekannte Larvenstadien von Rhizostoma. Zoolog. Anz., IV. Jahrg.
18. 1883. —, Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung der Medusen. Prag und Leipzig.
19. 1884. —, Die Ephyren von Cotylorhiza und Rhizostoma usw. Arb. Zool. Inst. Wien. Vol. 5.
20. 1836. Ehrenberg, C. G., Über die Acalephen des Roten Meeres und den Organismus der Medusen der Ostsee. Abh. Berliner Akad. Wiss. Berlin.
21. 1879. Eimer, Th., Die Medusen, physiologisch und morphologisch auf ihr Nervensystem untersucht. Tübingen.
22. 1829. Eschscholtz, Fr., System der Acalephen. Berlin.
23. 1821. Eysenhardt, F. W., Zur Anatomie und Naturgeschichte der Quallen. Nova Acta K. Leop. Carol. Acad. Verh. Bd. X. Bonn.
24. 1887. Fewkes, J. W., A new Rhizostomatous Medusa from New England. Americ. Journ. of Sc. Vol. XXXIII.
25. 1775. Forskal, P., Descriptiones animalium quae in itinere orientali observavit. Hauniae.
26. 1886. Goette, A., Verzeichnis der Medusen, welche von Dr. Sander, Stabsarzt auf S. M. S. Prinz Adalbert, gesammelt wurden. Sitzber. Preuß. Akad. Wiss. Berlin XXXIX.
27. 1876. Grenacher, H., und Noll, F. C., Beiträge zur Anatomie und Systematik der Rhizostomeen. Abh. Senckenb. Naturf. Ges. Bd. X. Frankfurt.

28. 1887. Haacke, W., Die Scyphomedusen des St. Vincent-Golfes. Jena. Zeitschr. f. Naturw. Vol. 20.
29. 1869. Haeckel, E., Über die Crambessiden, eine neue Medusen-Familie aus der *Rhizostomeen*-Gruppe. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 19.
30. 1879. —, Das System der Medusen, mit Atlas. Jena.
31a. 1881. —, Die Tiefsee-Medusen der Challenger-Reise und der Organismus der Medusen. Monographie der Medusen 2. Teil. Jena.
31b. 1881. —, Report on the deep-sea Medusae. Rep. on the scient. result of H. M. S. Challenger. Zool., Vol. IV. London.
32. 1881. Hamann, O., Die Mundarme der Rhizostomen und ihre Anhangsorgane. Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 15.
33. 1909. Hartlaub, C., Über einige von Ch. Gravier in Djibuti gesammelte Medusen. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 27.
34. 1878. Hertwig, O. und R., Das Nervensystem und die Sinnesorgane der Medusen. Leipzig.
35. 1895. Hesse, R., Untersuchungen über das Nervensystem und die Sinnesorgane der Medusen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 60.
36. 1849. Huxley, T. H., On the anatomy and the affinities of the family of the Medusae. Phil. Trans. Roy. Soc. London. P. I, II.
37. 1883. Keller, K., Untersuchungen über neue Medusen aus dem Roten Meer. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 38.
38. 1895. Kishinouye, K., On Thysanostoma denscrispum nov. spec. Zoolog. Mag. Tokyo. Vol. 7.
39. 1895. —, Description of a new Rhizostoma, Mastigias physophora. Ibid.
40. 1899. —, Edible Medusae (Rhopilema esculenta und verrucosa n. sp.). Zoolog. Jahrb. Syst. Vol. 12.
41. 1902. —, Some new Scyphomedusae of Japan. Journ. Coll. Sc. Univ. Tokyo. Vol. 17, No. 7.
42. 1909/11. —, Some Medusae of Japanese Waters. Ibid. Vol. XXVII, Art. 9.
43. 1853. Kölliker, G., Bericht über einige im Herbst 1852 in Messina angestellte Untersuchungen. II. Über Quallen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Vol. IV.
44. 1884. Lendenfeld, R. von, Zur Metamorphose der Rhizostomen. Zool. Anz. Bd. 7.
45. 1887. —, Descriptive Catalogue of the Medusae of the Australian Seas. The Australian Mus. Sidney.
45a. 1888. —, Die australischen rhizostomen Medusen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 47.
45b. 1888. —, Der Charakter der australischen Cölenteratenfauna. Biolog. Zentralbl. VII. Bd. Nr. 21.
46. 1830. Lesson, R. P., Voyage autour du monde . . . sur la corvette de S. M. „Coquille". Paris.
47. 1830. —, Centurie zoologique, Paris.
48. 1914. Light, S. F., Some Philippine Scyphomedusae including two new genera, five new species, and one new variety. Philippine Journ. o. Sc. Vol. IX, No. 3. Manila.
49. 1883. Lunel, G. M., On a case of commensalism of a caranx and a crambessa. Ann. a. Mag. Nat. Hist. Vol. XII, 5. ser. London.
50. 1897. Maas, O., Die Medusen. Rep. on an Exploration . . . by the U. S. Steamer „Albatross" etc. Mem. Mus. Comp. Zool. Vol. 23. Cambridge.
51. 1902. —, Über Medusen aus dem Solenhofer Schiefer und der unteren Kreide der Karpathen. Palaeontographica. Bd. 48. Stuttgart.
52. 1903. —, Die Scyphomedusen der Siboga-Expedition. Siboga Expeditie, 11. Monogr., Leiden.
53. 1904. —, Méduses provenant des Campagnes des Yacht Hirondelle et Princesse Alice (1886—93). Fasc. XXVIII. Rés. des Campagnes scient. Albert I. de Monaco.
54. 1906. —, Die arktischen Medusen (ausschließlich der Polypomedusen). Fauna Arctica. Bd. 4. Jena.
55. 1906. —, Méduses d'Amboine. Rev. Suisse Zool. Tom. 14. Genève.
56. 1909. —, Die Scyphomedusen. Ergebnisse u. Fortschritte der Zoologie. 1. Bd. Jena.
57. 1911. —, Japanische Medusen. Beitr. z. Naturg. Ostasiens. Abh. math.-phys. Klasse Königl. bayr. Akad. d. Wiss. München. 1. Suppl.-Bd. 8. Abh.
58. 1912. —, Coelenterata. Handwörterb. d. Naturwissensch. Jena. 2. Bd.
59. 1906. Mayer, A. G., Medusae of the Hawaian Islands collected by the steamer „Albatross" in 1902. Bull. U. S. Fish. Comm. 1903. Part III.
60. 1910. —, Medusae of the World. Vol. III. The Scyphomedusae. Carnegie Inst. Washington.
61. 1915. —, Medusae of the Philippines and of Torres Straits. Papers fr. the dep. of marine biol. of the Carnegie Inst. Washington. Vol. VIII, No. VII.
62. 1917. —, Report upon the Scyphomedusae collected by the U. S. Bureau of Fisheries steamer „Albatross" in the Philippine Islands and Malay Archipelago. Smithsonian instit. U. S. Nat. Mus. Bull. 100. Vol. 1, Part 3. Washington.

63. 1908. Perkins, H. F., Notes on Medusae of the Western Atlantic. Papers from the Tortugas Lab. of the Carnegie Inst. Washington. Vol. 1, No. VIII.

64. 1810. Péron, F., et Lesueur, C. A., Tableau des caractères génériques et spécifiques de toutes ces espèces des Méduses connues jusqu'à ce jour. Ann. Mus. Hist. Nat. Vol. XIV. Paris.

65. 1824. Quoy et Gaimard, Voyage de l'Uranie et la Physicienne. Zool. Paris.

66. 1833. —, Voyage de l'Astrolabe. Zool. IV. Paris.

67. 1898. Schultze, L. S., Rhizostomeen von Ambon. Denkschr. Jena. Ges. Naturw. Vol. 8. (Semon, Zool. Forsch. Vol. 5).

68. 1898. —, Rhizostomeen von Ternate. Abh. Senckenb. Naturf. Ges. Frankfurt. Vol. 24. (Kükenthal, Zool. Forsch. II).

69. 1920. Stiasny, G., Über das Gefäßsystem der Rhizostomeen und seine Bedeutung für die Systematik. Tijdschr. Ned. dierk. Vereen. Dl. XVIII, Afl. 1.

70. 1921. —, Das System der Rhizostomeen. Ibid. Afl. 2.

71. 1920. —, Die Scyphomedusen-Sammlung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Leiden. III. Rhizostomae. Zoolog. Mededeel. Rijksmus. v. Natuurl. Historie, Leiden. Deel V, Afl. 4.

72. 1909. Stromer von Reichenbach, L., Lehrbuch der Paläozoologie. I. T. Wirbellose Tiere. Naturw. u. Technik in Lehre u. Forschung. Leipzig u. Berlin.

73. 1920. Sunier, A. L. J., Het Laboratorium voor het onderzoek der Zee te Batavia. Vakblad voor Biologen. Leiden-Buitenzorg No. 9 u. 10.

74. 1829. Tilesius, W. G., Beiträge zur Naturgeschichte der Medusen. I. Cassiopeiae. Nova Acta. Acad. Nat. Cur. XV. 2. Suppl. Breslau u. Bonn.

75. 1889. Vanhöffen, E., Untersuchungen über semaeostome und rhizostome Medusen. Bibl. Zool., Cassel. Bd. 1, Heft 3.

76. 1903. —, Die acraspeden Medusen der deutschen Tiefseeexpedition 1898/99. Ergebn. Deutsche Tiefsee-Exp. Bd. III. Jena.

77. 1911. —, Acraspedae. Nordisches Plankton. Lief. 5., Kiel u. Leipzig.

78. 1913. —, Über westindische Medusen. Zoolog. Jahrb. Jena. Suppl. 11, Heft 3.

79. 1898. Walcott, Ch. D., Fossil Medusae. Monograph of the U. S. Geol. Survey. Washington. Vol. XXX.

80. 1847. Cuvier, Règne animal illustré. Zoophytes Tome IV, Paris.

81. 1911. Cockerell, T. D. A., The nomenclature of the scyphomedusae. Proc. biol. soc. Washington. Vol. XXIV.

82. 1914. Poche, Franz, Das System der Coelenterata. Arch. f. Naturg. 80. Jahrg., Abt. A, 5. Heft.

83. 1869. Haeckel, E., Über die fossilen Medusen der Jurazeit. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 19. Leipzig.

84. 1882. Lendenfeld, R. v., Über eine Übergangsform zwischen Semaeostomeen und Rhizostomeen. Zool. Anz. Bd. V. Leipzig.

85. 1914. Bigelow, H. B., Note on the medusan genus Stomolophus from San Diego. Univ. Calif. Publ. Zool. Vol. 13, No. 10.

86. 1920. Orton, J. H., Sea temperature, breeding and distribution in marine animals. Journ. mar. biol. assoc. Plymouth New Series. Vol XII. Nr. 2. Plymouth.

87. 1905. Maas, Otto, Die craspedoten Medusen der Siboga-Expedition. Siboga Expeditie, 10. Monogr. Leiden.

88. 1917. Claus, C. und Grobben, K., Lehrbuch der Zoologie. Marburg.

V. NAMENVERZEICHNIS

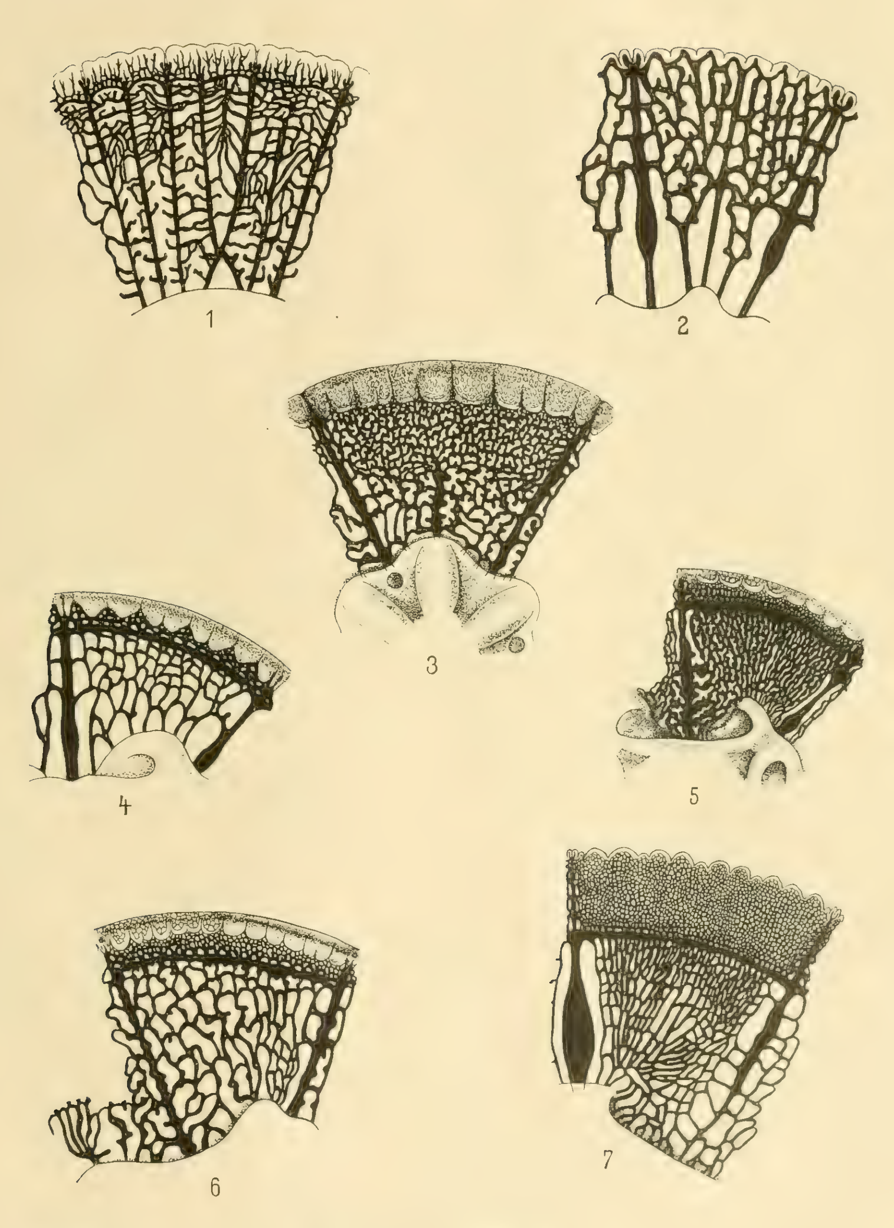
Das folgende Namenverzeichnis dient vorwiegend zur Orientierung im speziellen Teile. Für den allgemeinen Teil dient die Inhaltsübersicht als Wegweiser. Die Seitenzahlen geben die Hauptstellen an.



Tafel I

Tafel I. Gefäßtypen der *Kolpophorae* nach Injektionspräparaten.

Fig. 1. *Cassiopeia andromeda* var. *malayensis* Maas.
Fig. 2. *Netrostoma coerulescens* Maas.
Fig. 3. *Cotylorhiza erythraea* nov. spec.
Fig. 4. *Mastigias siderea* Chun.
Fig. 5. *Mastigias albipunctata* nov. spec.
Fig. 6. *Thysanostoma thysanura* Haeckel.
Fig. 7. *Versura anadyomene* (Maas).



Aut. del.

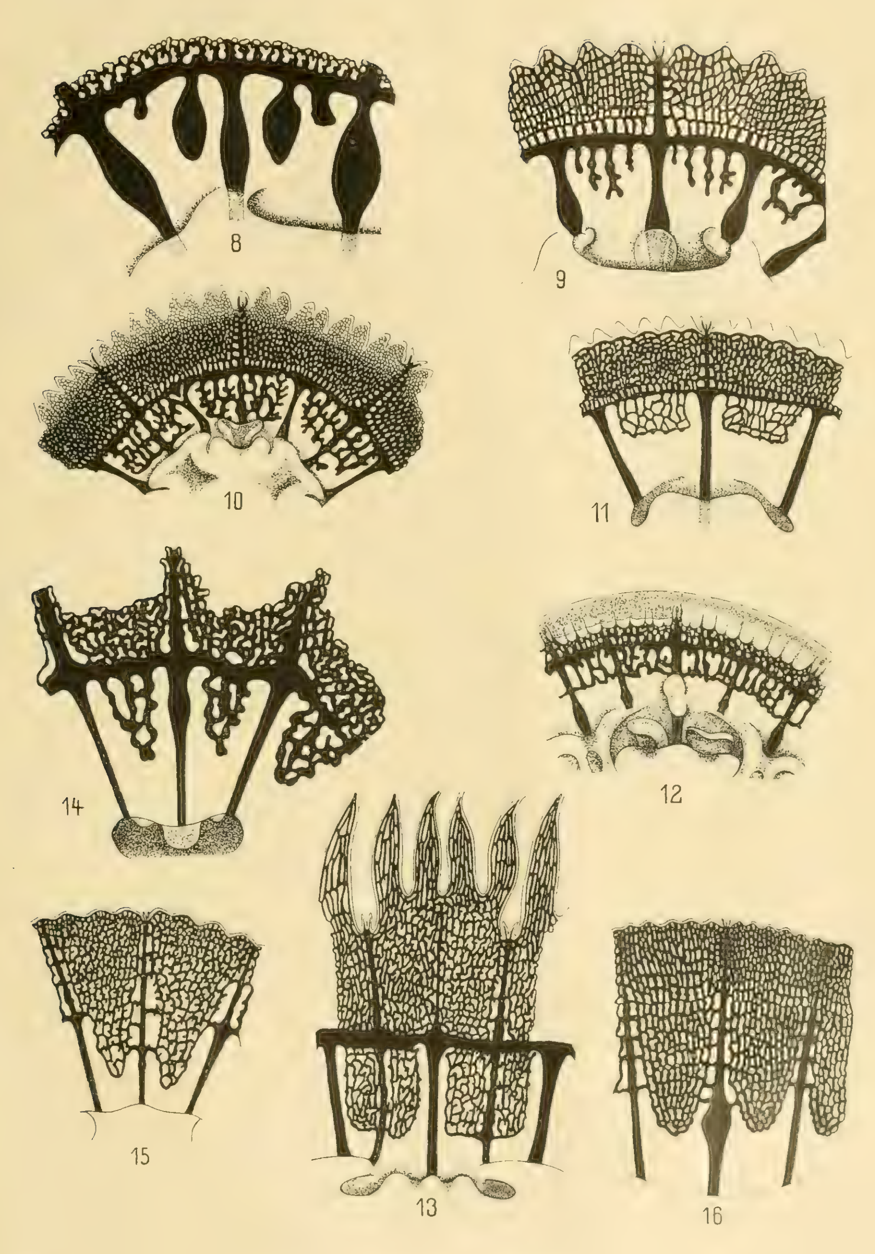
Kolpophorae. **Gefäßsystem.**



Tafel II

Tafel II. Gefäßtypen der *Dactyliophorae* nach Injektionspräparaten.

Fig. 8. *Lychnorhiza arubae* nov. spec.
Fig. 9. *Lychnorhiza malayensis* nov. spec.
Fig. 10. *Acromitus flagellatus* (Haeckel).
Fig. 11. *Crambione mastigophora* Maas.
Fig. 12. *Catostylus townsendi* Mayer.
Fig. 13. *Lobonemoides robustus* nov. spec.
Fig. 14. *Rhizostoma octopus* Linné.
Fig. 15. *Rhopilema hispidum* Vanh.
Fig. 16. *Stomolophus meleagris* L. Agassiz.



Aut. del.

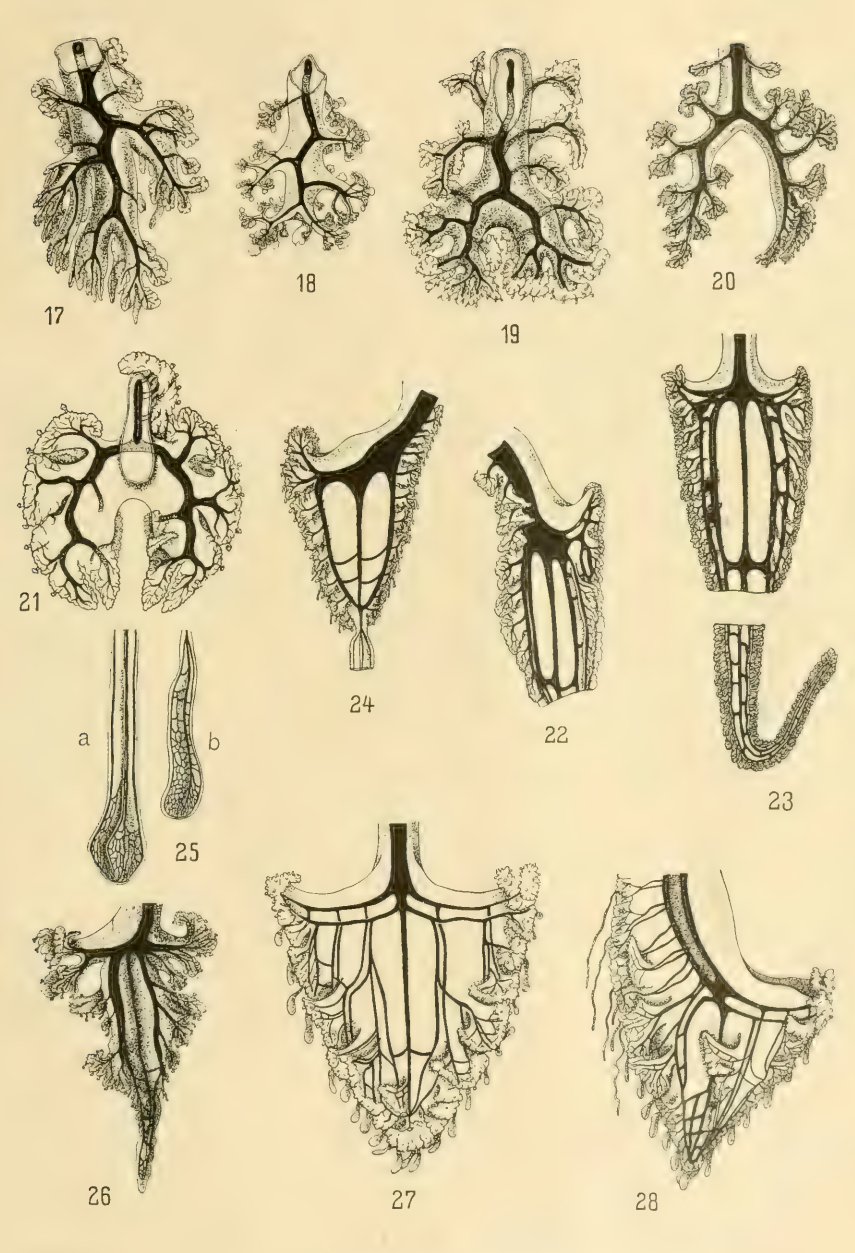
Dactyliophorae. **Gefäßsystem.**



Tafel III

Tafel III. Mundarme der *Kolpophorae* mit injiziertem Gefäßsystem.

Fig. 17. *Cassiopeia andromeda* Eschsch (von der Abaxialseite).
Fig. 18. *Cassiopeia andromeda* var. *malayensis* Maas (von der Abaxialseite).
Fig. 19. *Netrostoma coerulescens* Maas. Normal (von der Abaxialseite).
Fig. 20. *Netrostoma coerulescens* Maas. Regenerat (von der Axialseite).
Fig. 21. *Cotylorhiza erythraea* nov. spec. (von der Abaxialseite).
Fig. 22. *Thysanostoma thysanura* Haeck. Seitenansicht eines Teils.
Fig. 23. *Thysanostoma thysanura* Haeck. Ansicht von außen (Mittelstück weggelassen).
Fig. 24. *Mastigias albipunctata* nov. spec. Seitenansicht (einige Seitenästchen weggeschnitten).
Fig. 25a, b. *Mastigias albipunctata.* Endkolben.
Fig. 26. *Mastigias albipunctata.* Ansicht von außen.
Fig. 27. *Versura anadyomene* (Maas). Ansicht von außen.
Fig. 28. *Versura anadyomene* (Maas). Seitenansicht.



Aut. del.

Kolpophorae. Mundarme.



Tafel IV

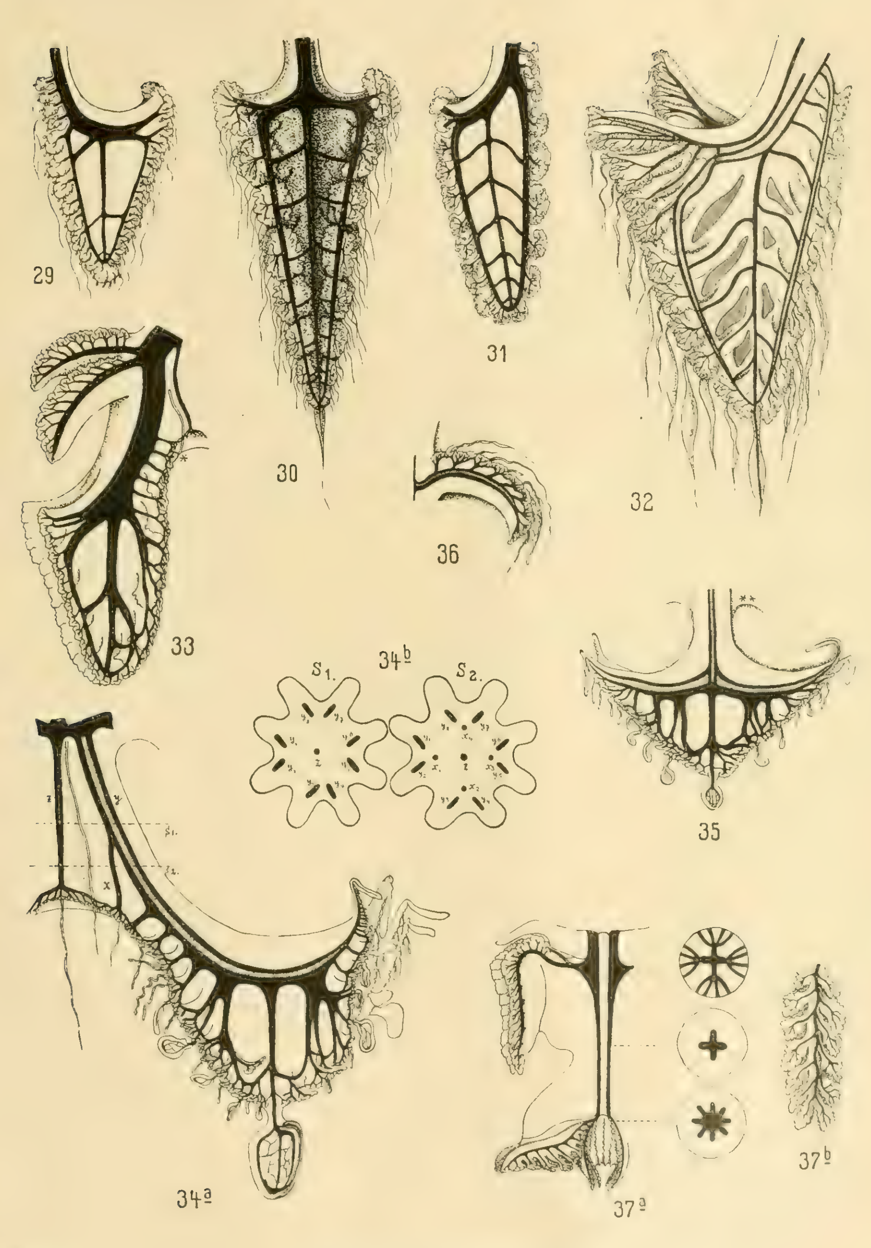
Tafel IV. Mundarme der *Dactyliophorae* mit injiziertem Gefäßsystem.

Fig. 29. *Crambione mastigophora* Maas. Seitenansicht.
Fig. 30. *Acromitus flagellatus* (Haeck.). Ansicht von außen.
Fig. 31. *Catostylus townsendi* Mayer. Seitenansicht.
Fig. 32. *Lobonemoides robustus* nov. spec. Seitenansicht.
Fig. 33. *Rhizostoma octopus* Linné. Seitenansicht. × Schnittstelle.
Fig. 34. *Rhopilema hispidum* Vanhöffen.

a) Mundarm. Seitenansicht.
b) Querschnitte durch das Manubrium in verschiedenen Niveaus. S_1, S_2.

Fig. 35. *Rhopilema hispidum* Vanhöffen. Ansicht von außen. ×× Schnittstelle.
Fig. 36. *Rhopilema hispidum* Vanh. Scapulette. Seitenansicht.
Fig. 37. *Stomolophus meleagris* L. Agass.

a) Längsschnitt durch das Manubrium mit Scapuletten und Mundarmen; daneben 3 Querschnitte durch das Manubrium in verschiedenen Niveaus.
b) Scapulette, auseinandergefaltet.



Aut. del.

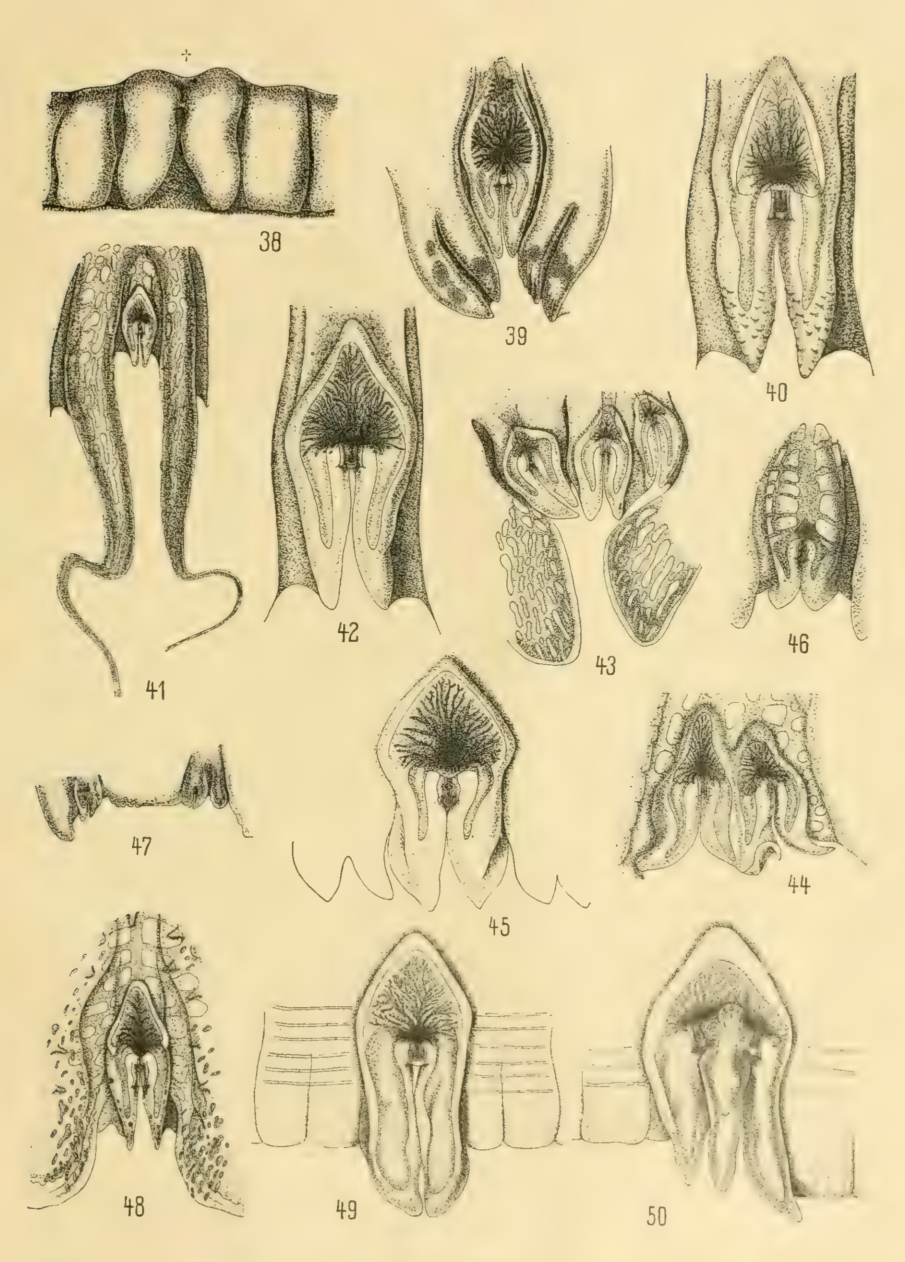
Dactyliophorae. Mundarme.



Tafel V

Tafel V. Randkörper.

Fig. 38. *Cotylorhiza erythraea* Esch. Unterhalb des Sternchens das faltenlose exumbrale Sinnesgrübchen.
Fig. 39. *Catostylus townsendi* May.
Fig. 40. *Acromitus flagellatus* (Haeck.).
Fig. 41. *Lobonemoides robustus* nov. spec. Randkörper mit benachbarten Velarläppchen.
Fig. 42. *Lobonemoides robustus* nov. spec. Randkörper allein.
Fig. 43. *Lobonemoides robustus* nov. spec. Abnormität mit 3 Randkörpern.
Fig. 44. *Lobonemoides robustus* nov. spec. Abnormität mit 2 Randkörpern.
Fig. 45. *Crambione mastigophora* Maas.
Fig. 46. *Mastigias albipunctata* nov. spec.
Fig. 47. *Catostylus townsendi* Mayer. Abnormer Schirmrand mit 3 Rhopalien.
Fig. 48. *Rhopilema hispidum* Vanh.
Fig. 49. *Stomolophus meleagris* Agass. Normal.
Fig. 50. *Stomolophus meleagris* Agass. Abnormität.



Aut. del.

Randkörper.



Archives néerlandaises de physiologie de l'homme et des animaux, publiées par la Société hollandaise des Sciences à Haarlem. 8vo. 1916—1921. Tome I—V. Per deel ƒ 15.—

Vormt serie III C van de „Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles". Vier afleveringen vormen een deel.

Brants, A., Nederlandsche vlinders beschreven en afgebeeld. 1905—12. Afl. 1—8. Met 8 uit de hand gekleurde platen. 4to. Per afl. ƒ 3.50

Dit werk vormt de derde serie van Sepp's Nederlandsche insecten (zie op: Sepp).

Everts, E. J. G., Coleoptera Neerlandica. De schildvleugelige insecten van Nederland en het aangrenzend gebied. 1898—1903. 2 dln. met supplement. I: 676 blz.; II: 796 blz. suppl. 138 blz. Met platen en houtsneden gr. 8vo. ƒ 30.—

— Ter perse: Idem. Supplement. 1921.

— Supplement, afzonderlijk: Lichaamsbouw, ontwikkeling en verblijf, alsmede een korte mededeeling over het verzamelen en praepareeren. 1903. 138 blz. Met 6 platen gr. 8vo. ƒ 3.—

Ook afzonderlijk onder den titel: De schildvleugelige insecten (Coleoptera). Lichaamsbouw, ontwikkeling en verblijf, etc.

— Ter perse: Idem. Supplement. 1921.

Flora Batava. Afbeelding en beschrijving der Nederlandsche gewassen. Aangevangen door Jan Kops, voortgezet door F. W. van Eeden, thans onder redactie van L. Vuyck. 1800—1919. Deel I—XXV (Afl. 1—401) met 2000 gekleurde platen. Met hollandschen en franschen tekst. Met registers. gr. 4to.

Voor het Register op deze 25 deelen zie: *Vuyck.*

— Hetzelfde. 1920. Deel XXVI, Afl. 1—4. (Afl. 402—405) plaat 2001—2016. Per afl. 5.—

Gedenkboek F. Junghuhn, 1809—1909. 1910. X en 361 blz. Met 2 portretten en 55 autotypieën. gr. 8vo. ƒ 8.—; in linnen band ƒ 10.—

Genetica. Nederlandsch tijdschrift voor erfelijkheids- en afstammingsleer. Redactie J. P. Lotsy. Secretaris der redactie: M. J. Sirks. 1919—1920. 2 deelen. Met gekleurde en zwarte platen en afbeeldingen in den tekst gr. 8vo. Per deel gebonden in linnen ƒ 24.—

— Hetzelfde. Deel III. Onder redactie van J. P. Lotsy. 1921.

Genetica verschijnt in tweemaandelijksche afleveringen, waarvan 6 een deel vormen tot een omvang van 36 vel druks, met platen en afbeeldingen. Prijs per deel ƒ 24.—

Deel I wordt niet meer afzonderlijk afgeleverd.

Gerth van Wijk, H. L., A dictionary of plantnames published by the Dutch Society of Sciences at Haarlem. 1911—16. 2 dln. I: XXIX en 1444 blz. II: XXXIII en 1696 blz. in 2 kol. 4to. ƒ 40.—; in linnen ƒ 55.—

Dit werk maakt het mogelijk de plantennamen in vier talen te leeren wanneer men den latijnschen naam kent, omgekeerd ook den latijnschen naam, wanneer men één dezer talen machtig is. Het eerste deel bevat de latijnsche namen in alphabetische volgorde, het tweede de namen in één alphabet naar de moderne talen (Hollandsch, Duitsch, Engelsch en Fransch).

Hagedoorn, A. L., The relative value of the processes causing evolution. 1921. VIII en 288 blz. Met 20 figuren in den tekst. gr. 8vo. In linnen ƒ 9.—

INHOUD: Introduction. — Heredity. — Variation. — Crossing. — Reduction of Variability. — Mutation. — Selection. — Species and Varieties. — The law of Johannsen. — Evolution in nature and under domestication. — The status of man. — Bibliography.

Lotsy, J. P., Evolution by means of Hybridization. 1916. VIII en 166 blz. gr. 8vo. In linnen ƒ 4.20

— De wereldbeschouwing van een natuuronderzoeker. 1917. XVII en 150 blz. 8vo. ƒ 2.20

— Over oenothera lamarckiana als type van een nieuwe groep van organismen, die der kernchimèren, benevens beschouwingen over de waarde der genenhypothese in de erfelijkheids- en evolutieleer. 1917. VIII en 52 blz. Met 2 afbeeldingen. kl. 8vo. ƒ 1.20

— Het evolutievraagstuk. 1921. VIII en 58 blz. gr. 8vo. ƒ 1.50

Oort, E. D. van, Ornithologia Neerlandica. De vogels van Nederland. Aflevering 1—8, bevattende plaat 1—80 met tekst. 1918—20. folio.

Het werk zal verschijnen in ongeveer 40 afleveringen van 10 gekleurde platen ieder, met bijbehoorenden tekst.
Voor nieuwe inteekenaren is de prijs ƒ 16.— per aflevering. Ieder jaar verschijnen 4 à 5 afleveringen.
Men teekent in voor het geheele werk.

Oudemans, C. A. J. A., Enumeratio systematica fungorum. Vol. I. Devisio I—XII. Devisio XIII: Subdivisio I Gymnospermae; Subdivisio II Angiospermae, classis monocotyledoneae. 1919. CXXVI en 1230 blz. in 2 kolommen. Vol. II. Divisio XIII: Subdivisio II Angiospermae, Classis Dicotyledoneae. Subclassis: Archichlamydeae. Series: Salicales. — Series centrospermae: Subser. Portulacineae. 1920. XIX en 1069 blz. in 2 kolommen. gr. 8vo. In linnen. Per deel ƒ 42.—

Oudemans, J. Th., Die Accessorischen Geschlechtsdrusen der Säugethiere. Vergleichend-anatomische Untersuchung. 1892. 96 blz. Met 16 platen. 4to. Gecart. ƒ 6.50

Pelt Lechner, A. A. van, Eggs of birds breeding in the Netherlands. 2 dln. 1910—1913. With 617 coloured and 50 collotype illustrations on 191 plates made direct from specimens in the author's collection. 4to. In half marocco ƒ 150.—

De oorspronkelijke, Nederlandsche uitgave is uitverkocht.

Penard, F. P., en A. P., De vogels van Guyana (Suriname, Cayenne en Demerara). 2 dln. 1908—10. XLIII en 1174 blz. Met 700 photoreproducties en een systematischen index der orden en familiën. gr. 8vo. In linnen ƒ 21.—; in half leder ƒ 26.—

Eene wetenschappelijke, maar in eenvoudige begrijpelijke taal geschreven beschrijving van de omstreeks 1000 vogelsoorten bekend uit Suriname, Demerara en Cayenne.

Piepers, M. C., and P. C. T. Snellen, The Rhopalocera of Java. With the collaboration of H. Fruhstorfer. 4to.

- I. Pieridae. 1909. XXIV en 65 blz. Met 4 gekleurde platen. ƒ 21.60
- II. Hesperidae. 1910. XXVI en 60 blz. Met 6 gekleurde platen. ƒ 30.—
- III. Danaidae, Satyridae, Ragadidae, Elymniadae. 1913. LXVI en 81 blz. Met 8 gekleurde platen. ƒ 45.—
- IV. Erycinidae, Lycaenidae. 1918. XLV en 114 blz. Met 9 gekleurde platen. ƒ 60.—

Reimers, J. H. W. Th., Die Bedeutung des Mendelismus für die landwirtschaftliche Tierzucht. 1916. VIII en 105 blz. gr. 8vo. ƒ 2.40

Ruys, Joh., De paddenstoelen van Nederland naar verschillende bronnen bewerkt. 1909. 461 blz. Met 126 figuren in den tekst. gr. 8vo. ƒ 7.—; in linnen ƒ 8.50

Sepp, J. C., Nederlandsche insecten, naar hunne aanmerkelijke huishouding, verwonderlijke gedaanteverwisseling en andere wetenswaardige bijzonderheden, volgens eigen ondervinding beschreven, naar 't leven nauwkeurig getekend, in 't koper gebracht en gekleurd. 8 dln. 1762—1860. Met 400 gekleurde platen. 4to.

Gedeeltelijk uitverkocht.

— Hetzelfde werk. Tweede serie. (Uitg. door S. C. Snellen van Vollenhoven, A. Brants en P. C. T. Snellen). 4 dln. 1860—1900. Met 200 uit de hand gekleurde platen. 4to.

Gedeeltelijk uitverkocht. Voor de derde serie zie: *Brants.*

Snellen van Vollenhoven, S. C., De schadelijke insecten in tuinen met de middelen tot derzelver verdelging benevens eene opgave van voor tuinen nuttige insecten. 1843. VI en 128 blz. Met 5 platen. kl. 8vo. (ƒ 1.40) ƒ 0.80

— Pinacographia. Illustrations of more than 1000 species of North-West European ichneumonidae sensu Linnaeano (engelsche en hollandsche tekst). 1875—1880. XII en 68 blz. van 2 kol. Met 45 gekleurde platen. gr. 4to. ƒ 42.—

— Hemiptera heteroptera Neerlandica. De inlandsche ware Hemipteren (land- en waterwantsen) beschreven en meerendeels ook afgebeeld. 1878. XIII en 368 blz. Met 22 platen. gr. 8vo. ƒ 12.—

— Essai d'une Faune entomologique de l'Archipel Indo-Néerlandais. 1e monographie: Famille des Scutellérides. 1863. IV. 4.60 en 4 blz. Met 4 gekleurde platen. gr. 4to. ƒ 7.20

— Idem. 2e monographie: Famille des Piérides. 1865. IV. 70 en 6 blz. Met 7 platen, waarvan 6 gekleurd. gr. 4to. ƒ 10.—

— Idem. 3e monographie: Famille des Pentatomides. 1e ged. 1868. IV, 50 en 4 blz. Met 4 gekl. platen. gr. 4to. ƒ 7.20

Deze uitgave is niet voortgezet.

— De colorado-kever naar de natuur afgebeeld en beschreven. 1877. 8 blz. Met 1 gekleurde plaat. 8vo. ƒ 0.60

Snellen, P. C. T., De vlinders van Nederland. Macrolepidoptera systematisch beschreven. 1867. XIV en 763 blz. Met 4 platen. 8vo. ƒ 11.50

Stratz, C. H., Der geschlechtsreife Säugethiereierstock. 1898. IV en 68 blz. Met 9 gekleurde platen. 4to. f. 6.—

Tijdschrift voor Entomologie, uitgegeven door de Nederlandsche Entomologische Vereeniging. Dl. I—LXIII. 1858—1920. Met gekleurde platen. 8vo. Per deel ƒ 10.—

— Supplementen op deel LVII, LVIII en LXII. à ƒ 4.—

Vries, Hugo de, De invloed der temperatuur op de levensverschijnselen der planten. 1870. VIII en 112 blz. 8vo. ƒ 1.50

Vuyck, L. en H. C. van de Pavord Smits, Naamlijst der Nederlandsche gewassen, afgebeeld en beschreven in deel I—XXV der Flora Batava. 1920. 131 blz. kl. 8vo. ƒ 5.—

Wasmann, E., Beiträge zur Lebensweise der Gattungen Atemeles und Lomechusa. 1888. II en 84 blz. Met fig. 8vo. ƒ 1.80

— Vergleichende Studien über Ameisengäste und Termitengäste. 1890. 73 blz. Met 1 plaat. 8vo. ƒ 1.90

Wulp, F. M. van der. Diptera Neerlandica. De tweevleugelige insecten van Nederland. Eerste deel 1877. XVIII en 498 blz. Met 14 gedeeltelijk gekleurde platen. gr. 8vo. (ƒ 10.—) ƒ 6.—

Niet verder verschenen.















